الجامعة الأسمرية الإسلامية
كلية الآداب
قسم الجغرافيا

التضاريس ودورها في أنماط الأنشطة الاقتصادية في منطقة زليتن
ما بين 1995-2023

نجاة علي سليم الجندي

أ.د عبد السلام محمد الحشاني
أستاذ الجغرافيا الطبيعية والبيئة كلية الآداب
الجامعة الأسمرية الإسلامية

أ.د علي محمد التير
أستاذ الجغرافية البشرية كلية الآداب
الجامعة الأسمرية الإسلامية

قدمت هذه الرسالة استكمالا لمتطلبات الإجازة العالية (الماجستير) في الجغرافيا
بتاريخ 26/شعبان/1447هـ الموافق 2026/2/14م

الجامعة الأسمرية الإسلامية
الإدارة العامة
إدارة الدراسات العليا والتدريب

نموذج د. ع. (31)
التاريخ: 26/ شعبان/1447
الموافق: 2026/02/14

قرار لجنة مناقشة رسالة الإجازة العالية (الماجستير)

عملا بقرار السيد/ رئيس الجامعة رقم (84) لسنة 20226م، الصادر في 2026/01/29م، القاضي بتشكيل لجنة لمناقشة رسالة علمية للحصول على درجة الإجازة العالية (الماجستير) في تخصص: الجغرافيا، المقدمة من الطالبة: **نجاة على سليم الجندي**، كلية: الآداب، وعنوانها: **التضاريس ودورها في أنماط الأنشطة الاقتصادية في منطقة زليتن ما بين 1995-2023.**

وتتكون اللجنة من الاساتذة:

1. **أ.د. عبد السلام محمد الحشاني**	الجامعة: الأسمرية الإسلامية	مشرفا ومقررا.
2. **أ.د. على محمد التير**	الجامعة: الأسمرية الإسلامية.	مشرف ثان.
3. **أ.د. محمد حميميد محمد**	الجامعة: الأسمرية الإسلامية	عضوا داخليا.
4. **د. ميلاد محمد عمر عبدالعزيز**	الجامعة: بني وليد	عضوا خارجيا.

عقدت اللجنة جلسة علنية على تمام الساعة: العاشرة من صباح يوم: السبت الموافق: 02/14 /2026م، بمدرج☐ قاعة √☐ الكلية لمناقشة الرسالة وتقويم مستواها العلمي والمنهج الذي اتبعتها الباحثة والمصادر التي استخدمتها في دراستها، وقررت ما يلي:

بعد اتمام الطالبة: **نجاة على سليم الجندي** لمتطلبات الدراسات العليا واجتياز امتحاناتها ومناقشة رسالتها وتقويمها تقرر:

1. إجازتها بدون ملاحظات (√).
2. إجازتها بملاحظات ( ) وتمنح الطالبة فرصة للتعديل و الأخذ بالملاحظات خلال:..... من تاريخ المناقشة.
3. عدم إجازتها ( ).

توقيعات أعضاء لجنة المناقشة:

1. أ.د. عبد السلام محمد الحشاني	الجامعة: الأسمرية الإسلامية	التوقيع .....
2. أ.د. على محمد التير	الجامعة: الأسمرية الإسلامية.	التوقيع .....
3. أ.د. محمد حميميد محمد	الجامعة: الأسمرية الإسلامية	التوقيع .....
4. د. ميلاد محمد عمر عبدالعزيز	الجامعة: بني وليد	التوقيع .....

يعتمد:

عميد الكلية
.....

رئيس الجامعة
.....

بعد من عشرة (10) نسخ

الإقرار

أُقر أنا نجاة علي سليم الجندي بأن ما اشتملت عليه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة ككل أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل أي درجة علمية، أو بحث علمي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى، وللجامعة حق توظيف الرسالة أو الأطروحة والاستفادة منها مصدراً مرجعيا للمعلومات، لأغراض الاطلاع أو الإعارة أو النشر بما لا يتعارض وحقوق الملكية الفكرية المقررة بالتشريعات النافذة.

التوقيع: _____.

التاريخ: 14 /2/ 2026م

المستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى الكشف عن دور العلاقة بين التضاريس ومواردها الطبيعية من جهة والأنشطة الاقتصادية من جهة أخرى في منطقة زليتن في الفترة ما بين 1995-2023.

تضم الدراسة أربعة فصول، يتناول الفصل الأول الإطار النظري الذي يشمل عرض مشكلة الدراسة وهو إبراز دور التضاريس وموادها الخام الكامنة بها وتأثيرها على أنماط الأنشطة الاقتصادية بمنطقة الدراسة، كذلك تحليل العلاقة بينها وبين أنماط الأنشطة البشرية لدى السكان، وفرضياتها، وأهميتها، وأهدافها، ومنهجيتها، ومصادر بياناتها بالإضافة إلى حدودها المكانية والزمنية، مع سرد الدراسات السابقة المعنية بموضوع الدراسة، وأهم المفاهيم والمصطلحات ذات العلاقة، ويضم الفصل الثاني المقومات الطبيعية والبشرية بمنطقة الدراسة بينما يركز الفصل الثالث على أهم الموارد الطبيعية الكامنة بالتضاريس ودورها في تغير أنماط الأنشطة الاقتصادية وتطوير التنمية المكانية المستدامة هناك ، ويشمل الفصل الرابع عرض المواد الخام الكامنة بالتضاريس والتي يمكن استغلالها مستقبلا، ويختم الفصل الرابع بعرض أهم النتائج، وتقديم عدد من التوصيات العلمية بناءً على ما توصلت إليه الدراسة.

الكلمات المفتاحية: التضاريس، الموضع البحري، السهول الفيضية، النطاق الهضبي، أنماط الأنشطة الاقتصادية، المواد الخام الأولية.

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

﴿هُوَ أَنْشَأَكُم مِّنَ الْأَرْضِ وَاسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا﴾

صدق الله العظيم

سورة هود (من الآية 60)

الإهداء

إلى أبنائي الأعزاء:

سالمة، وعبد المولى، وأحمد.

إلى الصديق الذي اعتز برفقته، إلى سلوى نفسي

قلمي.....

الباحثة.

الشكر والتقدير

قال الله تعالى : "وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ" [من سورة التوبة: 106]، الشكر لله تعالى أولاً، الذي علَّم الإنسان مالم يعلم ، ومنَّ عليَّ بنعمة العلم والتوفيق، ويسَّر لي طريق البحث والعلم، وأعانني على إتمام هذه الرسالة، فله الحمد حتى يرضي وله الحمد إذا رضي، وله الحمد بعد الرضا.

يسرني ويسعدني أن أوجه الشكر الجزيل وفائق التقدير إلى **أ.د عبد السلام محمد الحشاني، وأ.د علي محمد التير** على إشرافهما الكريم، وجهودهما الكبيرة، وما قدماه من دعم علمي وتوجيه سديد، وملاحظات بناءة كان لها الأثر البالغ في إنجاز الرسالة على هذه الصورة التي بين أيديكم.

أتوجه بالشكر إلى كلية الآداب وعميدها الدكتور الفاضل أنور عبد السلام عصمان، وكذلك الدكتور الفاضل إسماعيل مصباح الزاوية وكيل الشؤون العلمية على دعمهم وتشجيعهم المستمر للطلبة والباحثين وحرصهم على تهيئة بيئة أكاديمية راقية تسهم في الارتقاء بمستوى البحث العلمي وتطويره.

كما أتوجه بجزيل الشكر والتقدير إلى منسق الدراسات العليا بالقسم الدكتور الفاضل جمعة المليان، وإلى رئيس القسم وأساتذة قسم الجغرافيا الذين لم يبخلوا ولم يدخروا جهداً في تزويدنا بالعلم وارتشاف المعرفة طوال سنوات الدراسة، كما أشكر الأستاذة آمنة بن حليم على مساعدتها القيمة في إنجاز هذه الرسالة، ولا يفوتني أن أوجه شكري الخاص إلى الدكتورة فوزية كحيل، وزملائي وزميلاتي الذين كانوا سنداً وعوناً وتشجيعاً كان له أثر طيب في مسيرتي العلمية.

وأخص بالشكر والعرفان عائلتي الكريمة، والديّ العزيزين، وإخوتي، وأخواتي، على دعمهم المتواصل، ودعائهم الصادق.

كل الشكر والتقدير للجنة المناقشة الموقرة على حضورهم وتكرمهم ومساهمتهم في تقييم هذا العمل.

كما أتوجه بالشكر للمصحح اللغوي الدكتور حسن الشريف على مراجعته اللغوية الدقيقة، التي أسهمت في جودة الرسالة وصياغتها بأسلوب لغوي رصين يليق بمحتواها العلمي.

كما أتقدم بعظيم الشكر لكل من أسهم في تيسير عملي الميداني وجمع المعلومات، وهم: المكتبة الوطنية، ومصنع الآجر زليتن، ومصنع الإسمنت، ومحطة الأرصاد الجوية مصراتة، والمحطة المناخية الخمس، ومحطة التحلية بزليتن، وشركة المياه والصرف الصحي، وغرفة التجارة والصناعة زليتن، ومركز البحوث الزراعية مصراتة، ومكتب وقاية النبات، ومكتب الإصحاح البيئي، كما أشكر كل أهالي منطقة زليتن، وكل من أسهم من قريب أو بعيد في مد يد العون والمساعدة أو تقديم نصيحة أو جهد لإنجاز هذه الرسالة.

وفي الختام أسأل الله تعالى أن يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم، وأن ينفع به من شاء من عباده، وأن يرزقني وإياهم العلم النافع والعمل الصالح.

وأتمنى التماس العذر لاي تقصير أو هفوة قد تكون من غير قصد، أو نتيجة لعدم حصولي على بيانات ومعلومات كافية، فالكمال لله وحده، وما توفيقي إلا بالله.

الباحثة.

فهرس المحتويات

ر.م	المحتويات	الصفحة
.1	الإقرار	
.2	المستخلص باللغة العربية	
.3	الآية الكريمة	
.4	الإهداء	أ
.5	الشكر والتقدير	ب
.6	فهرس المحتويات	هـ
.7	قائمة الجداول	ز
.8	قائمة الأشكال	ط
.9	قائمة الملاحق	ك
	الفصل الأول: الإطار النظري للدراسة	
1.1	المقدمة	2
2.1	منطقة الدراسة	3
3.1	مشكلة الدراسة	4
4.1	فرضيات الدراسة	4
5.1	منهجية الدراسة	5
6.1	أدوات الدراسة	5
7.1	أهمية الدراسة	5
8.1	أهداف الدراسة	6
9.1	الإطار الزمني والمكاني للدراسة	6
10.1	أهم المفاهيم والمصطلحات	10
11.1	الدراسات السابقة	12
12.1	تنظيم الدراسة(فصول الدراسة)	24
	الفصل الثاني: المقومات الطبيعية والبشرية بمنطقة الدراسة	
1.2	أولاً : المقومات الطبيعية	26
1.1.2	التركيب الجيولوجي	26
2.1.2	التضاريس	30
3.1.2	التربة	41
4.1.2	الموارد المائية	46
5.1.2	الغطاء النباتي	53
6.1.2	المناخ	56
2.2	ثانيا: المقومات البشرية	71
1.2.2	المساحة	71
2.2.2	السكان	72

ر.م	المحتويات	الصفحة
3.2.2	التقسيم الإداري للمحلات ومستوطناتها البشرية	72
4.2.2	أنماط الأنشطة الاقتصادية	74
	الفصل الثالث: التضاريس ودورها في أنماط الأنشطة الاقتصادية	
1.3	تمهيد	77
2.3	البنية الجيولوجية ومواردها من المواد الخام في منطقة الدراسة	78
3.3	أهم الموارد الطبيعية الكامنة بتضاريس منطقة الدراسة	79
4.3	التركيب الكيميائي والفيزيائي للتتابع الطبقي الجيولوجي بنطاق الهضاب	87
5.3	الخصائص الفيزيائية والكيميائية للحجر الجيري	91
6.3	المواصفات القياسية لاستخدام الحجر الجيري في الصناعة	94
7.3	الخواص الفيزيائية والكيميائية لرمال الشواطئ والكثبان الرملية	96
1.7.3	الاستخدامات الصناعية لرمال السيليكا	102
8.3	الخصائص الكيميائية والفيزيائية لطينيات منطقة الدراسة واستخداماتها	104
9.3	اختبار تفاعل عينة الطين والرمل مع حمض الهيدروكلوريك (HCL)	115
8.3	أهم الصناعات التي تستخدم المواد الخام المستخرجة من التضاريس بالمنطقة الدراسة	118
9.3	دور التضاريس في أنماط الأنشطة الاقتصادية	121
	الفصل الرابع: المواد الخام التي يمكن استغلالها مستقبلاً	
1.4	تمهيد	127
2.4	المواد الخام التي لم تدخل في صناعات زليتن حالياً ويمكن استغلالها مستقبلاً	127
1.2.4	المواصفات القياسية لاستخدام الحجر الجيري في الصناعة	127
2.2.4	الاستخدامات الصناعية لرمال السيليكا	129
3.2.4	خام البنتونيت	132
3.4	المواد الخام المعدنية الممكن استثمارها مستقبلاً	134
	الخاتمة	
	النتائج	141
	التوصيات	142
	المصادر والمراجع	144
	الملاحق	154

قائمة الجداول
المحتويات

ر.م		الصفحة
1.2	كمية المياه المنسابة إلى بحيرة تخزين سد وادي كعام (متر مكعب) من سنة 1981-2008 ف	37
2.2	توزيع أنواع الترب في منطقة زليتن	42
3.2	أنواع التربة ومناطق وجودها في منطقة الدراسة (حسب تصنيف مؤسسة سيلخوزيوم اكسبورت)	45
4.2	المتوسط السنوي والفصلي لدرجات الحرارة بمنطقة الدراسة خلال الفترة من 1995-2023.	57
5.2	المتوسطات الشهرية والفصلية والسنوية لدرجات الحرارة الجافة في منطقة الدراسة خلال الفترة من 1995-2023.	58
6.2	المتوسط السنوي والفصلي للرطوبة بمنطقة الدراسة من(1995-2023).	61
7.2	المتوسطات الشهرية والفصلية للرطوبة بمنطقة الدراسة من (1995 -2023).	62
8.2	متوسطات كمية المطر بمنطقة الدراسة للفترة من(1995- 2022)	65-64
9.2	المتوسطات الشهرية والفصلية والسنوية لكمية المطر في منطقة الدراسة من 1995-2022.	66
10.2	متوسطات السنوية والفصلية لسرعة الرياح بالعقدة سرعة الرياح	68
11.2	المتوسطات الشهرية والفصلية والسنوية لسرعة الرياح بالعقدة بمنطقة الدراسة في الفترة ما بين 1995- 2020.	69
12.2	تعداد السكان ببلدية زليتن في 31-12-2023	72
1.3	العمود الطبقي للتكوينات الجيولوجية بمنطقة الدراسة	89
2.3	التتابع الطبقي العمودي الجيولوجي لمحلة مدورة(ماجر)	91
3.3	أهم الخواص الكيميائية للحجر الجيري	92
4.3	اهم الخواص الفيزيائية للحجر الجيري	92
5.3	مواصفات الحجر الجيري في صناعة الأسمدة الزراعية	94
6.3	مواصفات الحجر الجيري في صناعة العلف الحيواني	95
7.3	مواصفات استخدام الحجر الجيري في إنتاج الجير	95
8.3	المواصفات القياسية لاستخدام الحجر الجيري في صناعة الإسمنت بمنطقة زليتن	96
9.3	الخصائص الكيميائية لرمال السيليكا	96
10.3	الخصائص الفيزيائية لعينات الرمل في منطقة الدراسة	98
11.3	نسبة الرمال بالكتلة التي تمر عبر المنخل	99
12.3	المواصفات الكيميائية لرمال السيليكا المستخدمة في صناعة الخرسانة خفيفة الوزن	103
13.3	خليط 100%طين زليتن+23.8%ماء	106
14.3	خليط من 80%طين زليتن +مع20% رمل (1)+20.97%ماء	107
15.3	خليط من 80%طين زليتن +مع20% رمل رقم (2)+24.17%ماء	108
16.3	خليط مكون من 50% طين من زليتن، و50% الطين الثاني، 23.62%ماء	109
17.3	خليط مكون من 30% طين من زليتن، و70% طين الثالث، 18.79%ماء	110

ر.م		الصفحة
18.3	خليط مكون من 50% طين من زليتن، و50% الطين الثالث، 15%رمل رقم(1)، و19.11%ماء	111
19.3	خليط مكون من 70% طين من زليتن، و20% رمل رقم(1)، 10%رمل رقم(2)، 22.77%ماء	112
20.3	عينات يدويه الصنع من طين زليتن (1300301) والرمال	114
21.3	عينات مصنوعة يدويا من طين زليتن (1300301) وأنواع أخرى من الطين 2والطين 3.	115
22.3	كشف تحليلي بالإصدارات خلال الفترة من 1/1/ 2011 إلى 2025/1/12	121
1.4	مواصفات الحجر الجيري لاستخدامه في صناعة الزجاج	128
2.4	مواصفات الحجر الجيري القياسية كعامل صهر	128
3.4	المواصفات الكيميائية والحبيبة لرمال السيليكا المستخدمة في صناعة الزجاج	129
4.4	النسبة المئوية للمواد الخام المستخدمة في صناعة الزجاج المجوف والمسطح	130
5.4	أنواع رمال السيليكا المستخدمة في الترشيح المياه	131
6.4	اهم العناصر الكيميائية في طينة البنتونيت.	133
7.4	أهم الخصائص الفيزيائية للبنتونيت	133

قائمة الأشكال
المحتويات

ر.م		الصفحة
1.1	الموقع الفلكي والجغرافي لمنطقة زليتن	11
2.1	شرائح مسقط ميركاتور المستعرض للدول العربية	12
1.2	التكوينات الجيولوجية لمنطقة زليتن	31
2.2	تضاريس منطقة زليتن	34
3.2	الأودية بمنطقة زليتن	40
4.2	حوض وادي كعام	42
5.2	حوض منطقة وادي ماجر	43
6.2	أنواع التربة في منطقة زليتن	47
7.2	الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة زليتن	60
8.2	المتوسط السنوي والفصلي لدرجات الحرارة بمنطقة الدراسة من (1995-2023)	63
9.2	المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الجافة بمنطقة الدراسة من (1995-2023)	63
10.2	المتوسط الفصلي لدرجات الحرارة الجافة بمنطقة الدراسة من (1995-2023)	64
11.2	المتوسط السنوي والفصلي للرطوبة بمنطقة الدراسة من(1995-2023)	67
12.2	المتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة من (1995-2023)	67
13.2	المتوسطات الفصلية للرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة من (1995-2023)	68
14.2	المتوسطات الفصلية والسنوية لكمية الأمطار(ملم) بمنطقة الدراسة من (1995-2022)	70
15.2	المتوسطات الشهرية لكمية الأمطار(ملم) بمنطقة الدراسة للفترة من (1995-2022)	71
16.2	المتوسطات الفصلية لكمية الأمطار(ملم) في منطقة الدراسة للفترة من (1995-2022)	71
17.2	المتوسطات الفصلية والسنوية لسرعة الرياح في منطقة الدراسة من(1995-2020)	74
18.2	المتوسطات الشهرية لسرعة الرياح بالعقدة بمنطقة الدراسة من(1995- 2020)	74
19.2	المتوسطات الفصلية لسرعة الرياح بالعقدة بمنطقة الدراسة من (1995- 2020)	75
20.2	أحدث تقسيم إداري لمنطقة الدراسة زليتن	78
1.3	الخطوط الكنتورية لمنطقة زليتن	78
2.3	خام الحجر الجيري	80
3.3	خام المارل	80
4.3	خام الجبس	81
5.3	الطين	82
6.3	طين زليتن	84
7.3	مؤشر الرخام بمنطقة زليتن	86
8.3	محاجر المواد الخام جوار مصنع العربية للإسمنت بمنطقة الدراسة	88
9.3	قيمة الرقم الهيدروجيني (PH) لعينات الرمل في مواقع مختلفة من شواطئ زليتن	101
10.3	السيليكا بمنطقة زليتن.	102

ر.م		الصفحة
11.3-أ	طين رقم(1)طين رمادي فاتح(1300301)	105
11.3- ب	رمل رقم1رمل أحمر فاتح رطب(1300302)	105
11.3-ج	رمل رقم2 رمل برتقالي جاف(1300303)	105
12.3	عينات رطبة وجافة من الخليط(1300301)قبل وبعد التجفيف	106
13.3	عينات رطبة وجافة من الخليط (1300304)قبل وبعد التجفيف	107
14.3	عينات رطبة وجافة من الخليط(1300305) قبل وبعد التجفيف	108
15.3	عينات رطبة وجافة من الخليط 1300306 قبل وبعد التجفيف	109
16.3	عينات رطبة وجافة من الخليط 1300307 قبل وبعد التجفيف	110
17.3	عينات رطبة وجافة من الخليط 1300308قبل وبعد التجفيف	111
18.3	عينات رطبة وجافة من الخليط خليط 1300309 قبل وبعد التجفيف	112
19.3-أ	تفاعل طين زليتن والرمل رقم 2 مع حمض(HCl)	116
19.3-ب	الرمل رقم 1 ليس له تفاعل مع حمض(HCl)	116
20.3	مؤشر الطين بمنطقة زليتن	117
21.3	مرئية فضائية لمنطقة الدراسة 2023	120
22.3	مصنع قديم لتعليب اسماك السردين والتونة(1927)	123
1.4	الكالسيوم في منطقة زليتن	135
2.4	الحديد بمنطقة زليتن	136
3.4	البوتاسيوم في منطقة زليتن	137
4.4	مؤشر النحاس بمنطقة زليتن	138
5.4	الألمنيوم في التربة بمنطقة زليتن	139

قائمة الملاحق
المحتويات

رقم الملحق		الصفحة
1(أ)	حدود بلدية : زليتن	154
1(ب)	حدود فرع بلدي: زليتن المركز	154
1(ج)	حدود محلات فرع بلدي : زليتن المركز	155-154
1(د)	حدود فرع بلدي: الشرقي	155
1(هـ)	حدود محلات فرع البلدي: الشرقي	156-155
1(و)	حدود فرع البلدي: الغربي	156
1(ز)	حدود محلات فرع البلدي: الغربي	157
2	متوسط درجات الحرارة الشهرية في محطة إرصاد مصراتة خلال الفترة 1995-2023	158
3	الرطوبة خلال الفترة من 1995-2023	159
4	متوسطات كمية المطر بمنطقة الدراسة في الفترة ما بين 1995-2022	160
5	متوسط سرعة الرياح بالعقدة في منطقة الدراسة من 1995-2023	161
6	إرشادات حول نسبة الرمل وفقا للمعايير البريطانية BS 882:1992 والمواصفة الليبية رقم 49.	162
7	إرشادات بشأن المواد الدقيقة (التي تمر عبر غربال 75 ميكرومتر الطمي والطين) حسب المعيار البريطاني BS 882:1992 والمواصفة القياسية الليبية رقم 49.	166
8	الإرشادات المتعلقة بمحتوى الكلوريد في الكتل على المعايير البريطانية المعيار BS 882:1992 والمعيار الليبي رقم 49.حدود محتوى الكلوريد في الركام	163
9	إرشادات حول محتوى الكبريتات وفقا للمواصفة القياسية الليبية رقم 49	163
10	كشف تحليلي بالإصدارات خلال الفترة من2011/1/1 إلى 2025/1/12	164

الفصل الأول

الاطار النظري

1.1 المقدمة

غالبا ما تنعكس معطيات البيئة الطبيعية على أحوال السكان وأنشطتهم، حيث تؤثر البيئات السهلية على أنماط معينة من النشاط الاقتصادي كالزراعة المروية، والرعي، والصيد، والتجارة، وتؤثر الهضاب والمرتفعات على أنماط مختلفة من النشاط الاقتصادي كأعمال التحجير والتعدين، بينما ينعكس الموضع البحري بأشكال أخرى من النشاط الاقتصادي كالملاحة، والصيد البحري، وسياحة الاصطياف وغيرها، وهكذا تنعكس التضاريس وموادها الخام على أنماط الأنشطة الاقتصادية للسكان في كل أنحاء الأرض.

تضاريس ليبيا معظمها ذات مظاهر متباينة، يغلب عليها استواء المظهر المورفولوجي العام باستثناء المظهر الهضبي بالشمال الشرقي والشمال الغربي والمظهر الجبلي في الأطراف الجنوبية عند مرتفعات تبستي، وأكاكوس، والعوينات، وأركنو وتلال الكالكارنيت الساحلية، والكثبان الرملية الشاطئية والقارية المختلفة، لكنها تتفاوت في ارتفاعها بمناسيب مختلفة عن سطح البحر، حيث يمكن التمييز بين الطابع الهضبي، والسهلي، والأحواض الصحراوية، والانحدار العام للسطح من الجنوب إلى الشمال، وفي الساحل الشمالي، توجد أهم مناطق السهول الصالحة للزراعة، وتتركز المدن الرئيسية بها، فيها أهم شبكات النقل البري، والموانئ البحرية والجوية، ويستأثر الشمال بأكبر حصة من خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية، بينما لا تزال أجزاء من الجنوب تعاني نقص الخدمات، ولا تزال بعض الأطراف الجنوبية معزولة بسبب ضعف شبكة النقل وقلة النشاط الاقتصادي هناك(المهدوي، 1998، ص25)، رغم مواردها الطبيعية المختلفة.

لا تزال التضاريس تؤثر على الأنشطة الاقتصادية المختلفة للإنسان وتفرض نفسها كعامل طبيعي مؤثر، ومن خلال تتبع دور مظاهر السطح على الإنتاج الاقتصادي وجد أنه قد تكون مظاهر السطح عاملاً مساعداً للنشاط الاقتصادي وقد تكون عاملاً معرقلاً، فمثلاً السهول تعد أكثر ملائمة للنشاط الاقتصادي من الجبال، فاستواء السطح يساعد على حفظ التربة، وبالتالي قيام زراعة ناجحة واستيعاب أعداد كبيرة من السكان والأنشطة الاقتصادية المختلفة، لكن التطور التكنولوجي استطاع قهر التضاريس القاسية، وشق الطرق، والأنفاق واستغلال الموارد الطبيعية من الهضاب والمرتفعات، وعليه تعد التضاريس عاملاً مهماً في تحديد النظم البيئية والتنوع التكنولوجي واستثمار الموارد الطبيعية، وهي تؤثر على توزيع المياه، والتربة، والمناخ والنباتات والحيوانات، كما تؤثر أيضاً على أنماط الأنشطة البشرية بفعالية كبيرة.

تتميز منطقة الدراسة زليتن بتباين مظاهرها الطبوغرافية المختلفة، حيث تظهر بها أنماط متنوعة من مظاهر السطح فهي تتميز بشواطئها ذات الأشكال الجيومرفولوجية المختلفة وكثبانها الرملية وتلالها الصخرية (الكالكارنيت) كذلك السهول الفيضية التي تضم بعض مجاري الأودية، وجنوباً حيث نطاق الاستبس تتمثل فيه التلال الهضبية، والجروف وشعاب الأودية، وترتفع عن مستوى سطح البحر بحوالي18م تقريباً(الغوري، 2007، ص19)، وتتميز بانحدار تدريجي من الجنوب إلى الشمال حيث السهل الساحلي الذي تقطعه مجموعة من الأودية، أهمها وادي كعام، ووادي ماجر لتتجه نحو البحر (بن محمود، 1995، ص 123)، وقد انعكس استغلال المواد الخام بالتضاريس المختلفة على أنماط الأنشطة الاقتصادية للسكان، الأمر الذي نتج عنه ظهور كثير من الصناعات القائمة على تلك المواد الأولية الكامنة بها.

2.1 منطقة زليتن:

تقع منطقة زليتن على الساحل الشمالي الغربي من ليبيا، تبعد حوالي 150كم إلى الشرق من مدينة طرابلس، وحوالي 30كم إلى شرق من مدينة الخمس، و60كم إلى الغرب من مدينة مصراته، تطل شمالاً على البحر المتوسط بساحل طوله حوالي60 كم تقريباً، معظم أراضيها زراعية بالسهل الفيضي، والزراعة البعلية بالنطاق الهضبي، والزراعة المروية حول الأودية الموسمية وأجزاء من النطاق السهلي، ونظراً لأراضيها الخصبة فهي تشتهر بزراعة النخيل والزيتون والكروم، ومختلف المحاصيل الزراعية والفواكه، يعتمد سكانها في جل احتياجاتهم على المياه الجوفية، ومياه النهر الصناعي العظيم، والمياه التجارية (حميميد، 2020، ص67-68)، وتعد المياه من الموارد الطبيعية المؤثرة بمجموعة متنوعة من الأنشطة الاقتصادية سواء للاستخدام الزراعي أو الصناعي أو الخدمي، كما أن المياه الجوفية تنضب في بعض المناطق وترتفع الملوحة في مناطق أخرى، مما يجعل البحث عن الموارد المائية ضرورياً لتلبية الاحتياجات المتزايدة للنشاط الاقتصادي المحلي.

تقع منطقة الدراسة تحت تأثير مُناخ البحر المتوسط فهي تدخل ضمن نطاق المنطقة المعتدلة الشمالية الدفيئة، غير أن المناخ شبه الصحراوي أضحى أكثر تأثيراً، وقد شهدت المنطقة تطوراً اقتصادياً كبيراً خلال العقود الأخيرة من القرن العشرين، الأمر الذي أدى إلى زيادة سريعة في التركز السكاني، والضغط على الموارد الطبيعية المتاحة، ومن الأسباب التي أدت إلى تطور المنطقة وازدهارها التجاري شهرتها منذ القدم بإنتاج الحلفاء(الاسبارتو) وتصديرها إلى الإمارات الإيطالية الجنوبية، ومنها جنوا والبندقية، إلى جانب مصنوعاتها التقليدية وهي تأتي في الدرجة الثالثة بعد طرابلس والخمس في تجارة هذا النبات كما اشتهرت بالزوايا الدينية والكتاتيب لتحفيظ القرآن وعلوم الدين، وأشهرها الزاوية الأسمرية، والزاوية المدنية (البرطاع، 2002، ص4).

وعن أصل تسمية زليتن فهي تحريف للكلمة البربرية (يصلتين) التي تشير إلى قبيلة هوارة التي سكنت هذه المنطقة، وكان زعيم هذه القبيلة يدعى يصلتن بن مصرا بن زاكيا بن ورسيك، ثم أخذ الاسم يتحور لخفة نطقها(الزاوي، 1968، ص170)، كما تقول روايات أخرى أن المنطقة كانت مظللة بأشجار التين الكثيفة واشتهرت بكثرتها حتى سميت ظل التين ثم ظللتين، وكانت تكتب على كيلومترات الطريق الساحلي إشارة إلى مسافة الكيلومترات ثم أصبح الاسم زليطن حتى صدر قرار من اللجنة الشعبية العامة باسم زليتن في المعاملات الرسمية وغيرها(الحشاني، 2012، ص450).

تشير الأدلة التاريخية إلى انه في عام 520 قبل الميلاد، قام الإغريق بتأسيس قرية على وادي كعام (كينيبس)، وذلك إشارة إلى رواية المؤرخ الإغريقي الشهير هيردوتس، التي يذكر فيها حملة دوريوس التي قادها من أسبرطا اليونانية إلى شمال أفريقيا، حيث أراد تأسيس مستعمرة إغريقية في وادي كينيبس على غرار ما فعله شعب ثيرا في قورينا(شحات)، لكن القرطاجيون تمكنوا بمساعدة سكان قبيلة الماكاي الليبية، من طرد الإغريق وتدمير مستعمرتهم على وادي كعام سنة517ق.م، بعد ثلاث سنوات من تأسيسها، أكدت قرطاج سيادتها على أراضي طرابلس بطرد دوريوس واعتبارها محمية لها، ولهذا السبب دخلت في نزاع

مع مدينة قورينا الإغريقية استمر حتى منتصف القرن الرابع قبل الميلاد عندما اتفق الطرفان على تحديد الحدود التي تفصل بينهما، والاتفاق على إنهاء فترة العداء بين الطرفين(أبومدينة، 2008، ص295).

وتشير بعض الوثائق التاريخية إلى أن مدينة زليتن بنيت على أنقاض المدينة (سيستريناتي)، والتي تبعد حوالي 25كم شرق مدينة لبدة، ويعتقد أن الإغريق هم الذين أسسوها من قبل المغامر الإغريقي (دوريوس)، الذي ابتعد عن مناطق المدن الخمسة ببرقة، والبعض الأخر أسسوا مرسى قديماً يعرف باسم (تيتالينا)، وهو ليس بعيداً عن المرسى الحالي، وتتمتع زليتن بالعديد من المعالم الأثرية أهمها المدينة القديمة، والفلل ذات الواجهة البحرية، وأشهرها (دار بوك عميرة) الواقعة غرب المرسى الذي يعد أحد أكبر القصور الرومانية المكتشفة على الساحل الليبي وأهمها لما يحتويه على رسوم جدارية وأرضيات فسيفسائية، والأبراج المنتشرة في مناطق الاستبس خط المواجهة للدفاعات(الحصون)، ثم خط الدفاع الثاني (المزارع المحصنة) في زمن الإمبراطورية الرومانية، بالإضافة إلى مقبرة جماعية، والمعالم الأثرية للأضرحة الفينيقية والرومانية، وقنوات وسدود وصهاريج، تشهد على وفرة المياه والأمطار، وأشهرها سدود الإمبراطور الروماني من أصل ليبي (سبتموس سيفيروس)على طول وادي كعام(الحشاني، 2012، ص450).

لم يطرأ على هذه البلدية أي تغيير بالنسبة لعدد الفروع وعدد المحلات وبقيت على ماهي عليه في تعداد 1973غير أن اسم (محلة سرطان)، في الفرع الشرقي أصبح (محلة الجهاد)، واسم (فرع الوسط) أصبح زليتن المركز، كما هو موضح بالملحق 1(أ، ب، ج، د، هـ ، و، ز).

3.1 مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة الدراسة في البحث والكشف عن دور التضاريس ومواردها الطبيعية في أنماط الأنشطة الاقتصادية للسكان بمنطقة زليتن، وتحليل العلاقة بين مظاهر السطح وأنماط الأنشطة الاقتصادية لدى السكان.

ويمكن للتساؤلات التالية أن تعبر عن ذلك على النحو التالي:

س1-هل هناك علاقة بين مظاهر السطح وأنماط الأنشطة الاقتصادية بمنطقة الدراسة؟

س2-هل غيرت المواد الخام للتضاريس بمنطقة زليتن أنماط الأنشطة الاقتصادية؟

س3-ما التضاريس الأكثر تأثيراً وتغيراً على أنماط الأنشطة الاقتصادية بمنطقة الدراسة؟

س4-ما أهم متغيرات الأنشطة الاقتصادية المتأثرة بالموارد الطبيعية للتضاريس بمنطقة الدراسة؟

4.1 فرضيات الدراسة:

1. وجود علاقة مكانية فعالة بين المواد الخام بتضاريس منطقة الدراسة وتغير أنماط الأنشطة الاقتصادية بها.
2. لمظاهر السطح ومواردها الطبيعية بمنطقة الدراسة دور مؤثر وفعال في أنماط الأنشطة الاقتصادية بمنطقة الدراسة.
3. كان للموارد الطبيعية والمواد الخام للسهل الفيضي ونطاق الهضاب الجنوبية (الاستبس) التأثير الأكبر على أنماط الأنشطة الاقتصادية بمنطقة الدراسة، لاسيما في العقود الأخيرة.

4. كان للنطاق البحري تأثير محدود على طبيعة الأنشطة الاقتصادية بمنطقة الدراسة.

5.1 منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على طرق بحث متعددة لتحقيق أهداف البحث، والتحقق من صحة الفرضيات بطرق واقعية ودقيقة، والتوصل إلى أفضل النتائج وأكثرها دقة. فيما يلي ملخص للمنهج الذي اتبع في الدراسة وأهمها: المنهج الوصفي، وقد تم استخدام هذا المنهج من خلال دراسة ووصف ظواهر السطح بمنطقة زليتن وتفاصيل تضاريسها إلى جانب الدراسة الميدانية، ووصف بعض الظاهرات من خلال الملاحظات الميدانية. كذلك المنهج التاريخي، ويتمثل في تتبع مراحل تطور منطقة الدراسة جيولوجيا، وعلاقتها بالمظاهر الجيمورفولوجية وطبيعة طبوغرافية الأرض ومواردها الطبيعية وعلاقة ذلك بأنماط الأنشطة الاقتصادية بمنطقة الدراسة، أيضا المنهج التحليلي الكمي، ويعني تحليل العلاقة بين المقومات الطبيعية لمظاهر السطح ومواردها الطبيعية وبين أنماط الأنشطة الاقتصادية بمنطقة الدراسة.

6.1 أدوات الدراسة:

- الخرائط الطبيعية لمنطقة الدراسة.
- الخرائط الجيولوجية لمنطقة الدراسة.
- خرائط مظاهر السطح بمنطقة الدراسة.
- المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة قديماً وحديثاً.
- الصور الفتوغرافية لبعض مناطق الدراسة المعنية بمظاهر السطح وأماكن المحاجر والكسارات.
- المقابلات الشخصية والمشاهدات الميدانية المعنية بموضوع الدراسة.
- البرنامج الإحصائي (SPSS) مع الاستعانة ببقية القوانين والمعادلات الرياضية.
- رسائل الماجستير والأطروحات والبحوث والمواقع الاعتبارية ذات العلاقة بموضوع الدراسة والكتب التي تتناول جانب من موضوع الدراسة.
- الاستعانة بالمواقع الإلكترونية للشبكة العالمية(الإنترنت).

7.1 أهمية الدراسة:

1. تتمثل أهمية الدراسة في كونها من الدراسات الرائدة التي تدرس طبيعة التضاريس ومواردها الطبيعية وموادها الخام بمنطقة زليتن ودورها في أنماط الأنشطة الاقتصادية بها والتي لم تحظ سابقاً باهتمام أكاديمي كبير، وبذلك تعد هذه الدراسة الأولى التي اهتمت بجانب مهم من البيئة الطبيعية لمنطقة زليتن ومعرفة طبيعة التضاريس بها، وتوزيعها الجغرافي والمواد الخام الكامنة بها، ودورها الكبير على اقتصاديات منطقة الدراسة، ولذلك فإن مثل هذه الدراسة يمكن أن تفتح آفاقاً جديدة لعدة دراسات جيولوجية وجيمورفولوجية لمنطقة الدراسة.
2. دراسة مظاهر السطح بمنطقة الدراسة تمكننا من معرفة الثروات الطبيعية الكامنة بها وكيفية استغلالها واستثمارها الاستثمار الأمثل لتحقيق نهضة صناعية وتنمية اقتصادية واعدة.

8.1 أهداف الدراسة:

1. إعطاء فكرة كاملة وشاملة عن الموارد الطبيعية للتضاريس في منطقة زليتن، ودورها الفعال في إنجاز التنمية المكانية المستدامة.
2. تهدف الدراسة إلى الكشف عن العلاقة بين التضاريس ومواردها الطبيعية من جهة والأنشطة الاقتصادية من جهة أخرى.
3. تهدف الدراسة إلى معرفة تغيرات البيئة الطبيعية التي حدثت بطبوغرافية منطقة الدراسة ودورها في أنماط استخدامات الأرض.
4. توظيف الموارد الطبيعية المتاحة بالتضاريس لاستثمارها مستقبلا.

9.1 الإطار الزمني والمكاني للدراسة:

1.9.1 الإطار الزمني:

يتمثل الإطار الزمني للدراسة في الفترة الزمنية التي تغطيها الدراسة بشكل عام والتي تمتد بين 1995-2023.

2.9.1 الإطار المكاني:

1.2.9.1 الموقع الجغرافي والفلكي:

تعد منطقة زليتن من المناطق الساحلية الواقعة ضمن سهل مصراته الممتد من رأس المسن غرباً إلى أسباخ تاورغاء شرقاً، يحدها شمالاً البحر المتوسط، وشرقاً منطقة مصراته، وجنوباً منطقة بني وليد، ويحدها من الجنوب الغربي منطقتي ترهونة ومسلاته، ومن الغرب منطقة الخمس (الأطلس الوطني، 1978م، ص26).

تختلف أهمية الموقع الجغرافي من دولة إلى أخرى وفقاً لمستوى تميزها بشبكات طرق النقل المتعددة، التي يرجع أغلبها إلى طبيعة مورفولوجية الموقع الجغرافي(الكاسح، 2015، ص2)، وتمتاز منطقة زليتن بموقع مهم نظراً لوقوعها على طريق القوافل الرئيسي الذي يربط الإسكندرية بمدن المغرب العربي، وهو طريق الحج قديماً، ويعد كذلك ميناءً بحرياً للتجارة منذ القدم (الدراجي، 2002، ص15).

فلكياً تقع منطقة زليتن بين دائرتي عرض (17″ 4′ 32º)، (54″ 31′ 32º) شمالاً، وخطي طول (1″ 5′ 14º)، (35″ 47′ 14º) شرقاً كما في الشكل(1.1)، تقدر مساحتها بحوالي 2743.25كم^2، (الهدار، 2024، ص162)، موزعة على تسعة وثلاثين محلة، وقد قدر عدد سكانها سنة 2023م حوالي 335371 نسمة (بلدية زليتن، 2024م).

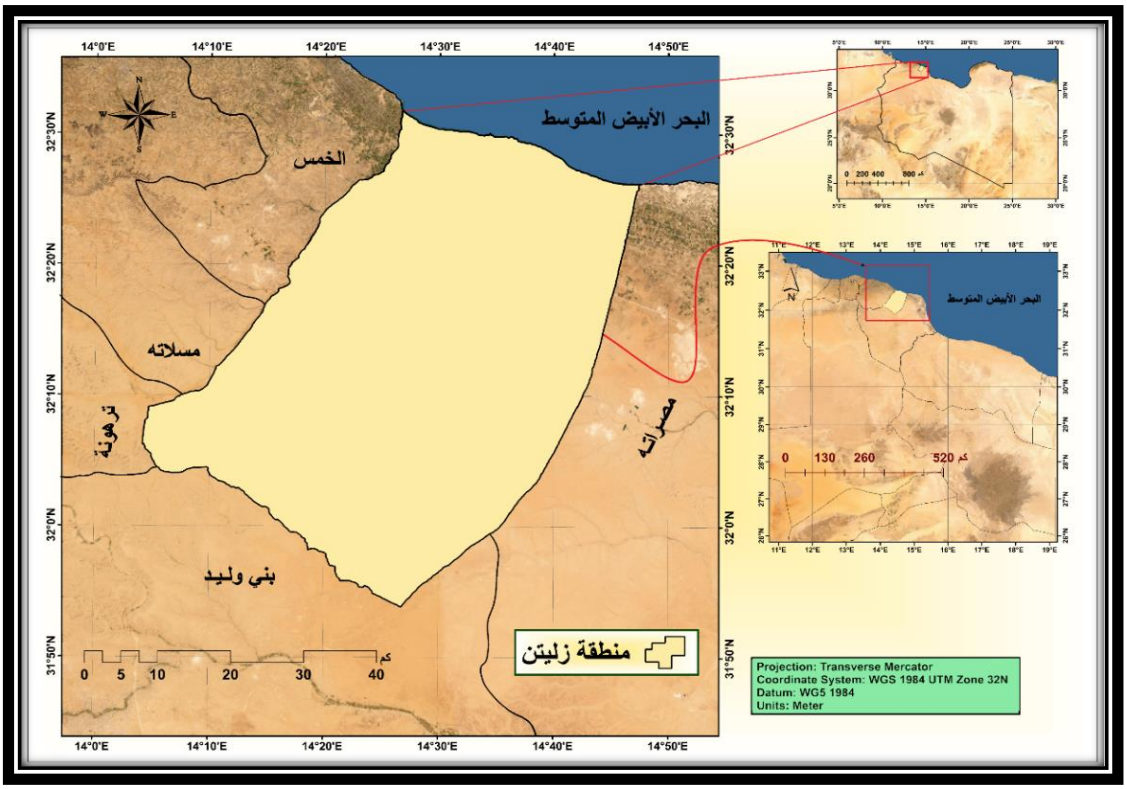
2.2.9.1 الموضع:

بذل العلماء والباحثون الجغرافيون جهداً كبيراً لتوضيح مفهوم "الموضع" وتمييزه عن "الموقع"، وقد عرّفه (راتزل) بأنه المنطقة التي توجد فيها المدينة، أي البيئة المحلية التي تنشأ فيها المدينة وتؤثر عليها، بينما عرّفه (سمايلز) بأنه المساحة من الأرض التي تقوم عليها المدينة وما تتميز به من مظاهر سطحية، ومن هنا يمكن تحديد مفهوم "الموضع" على أنه سطح الأرض الذي تنشأ عليه المدينة، وما يتمتع به من

خصائص، مثل تضاريس السطح، والتربة، والمناخ، والتي تشكل ظروفاً ملائمة للنمو العمراني والأنشطة الاقتصادية (غليليب، 2014، ص17)، وبشكل عام يعد الموضع بمنطقة الدراسة زليتن مجالاً ملائماً للتوطن البشري وقيام أنشطة اقتصادية فعالة، إلا أنه يختلف نوعا ما بالنطاق الجنوبي حيث الهضاب التي قامت بها الأنشطة الصناعية على مواردها الكامنة بها.

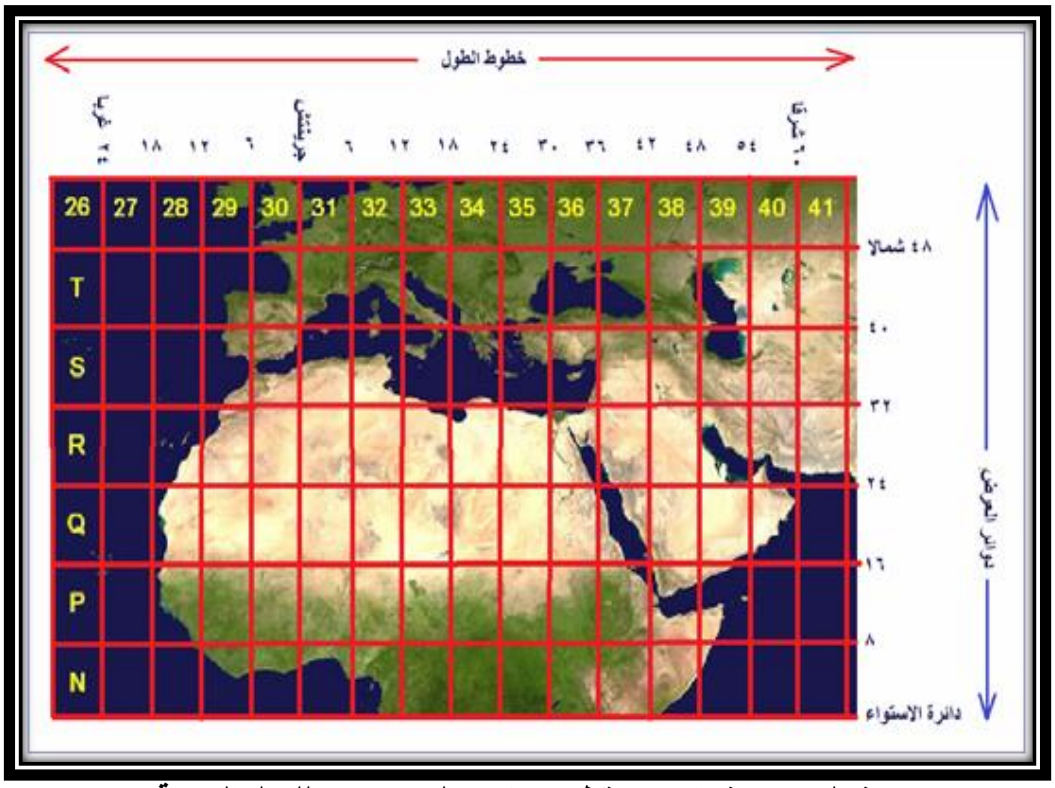
3.2.9.1 الموقع الجيوديسي:

الموقع المسقطي (الجيوديسي) حسب مسقط ميركاتور للأرض ضمن المنطقة الجغرافية التي تغطيها الشريحة NS33 من نظام UTM (W6S1984)كما موضح بالشكل(2.1).



الشكل(1.1)الموقع الفلكي والجغرافي لمنطقة زليتن.

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج، ARC GIS10.8، اعتمادا على خريطة المجلس البلدي زليتن لسنة 2015.



شكل(2.1) شرائح مسقط ميركاتور المستعرض للدول العربية

المصدر: داود، جمعة محمد، 2013، المدخل الى الخرائط، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، ص76.

10.1. أهم المفاهيم والمصطلحات:

1.10.1. التضاريس(Relief): هي أشكال سطح الأرض واختلافها في الارتفاع والانخفاض، وتنقسم إلى تضاريس موجبة ويقصد بها ما فوق مستوى سطح البحر، وأخرى سالبة ويقصد بها ما دون مستوى سطح الأرض (أبوراضي، 1998، ص471).

2.10.1. جيولوجيا (Geology): كلمة إغريقية تتألف من جزأين"Geo"وتعني الأرض، و"Logy"وتعني العلم، فإن معنى هذا المصطلح يعني علم طبقات الأرض، وهو العلم الذي يتناول دراسة تركيب الأرض وكل ماله علاقة بالأرض من حيث تاريخها، ومكوناتها، وثرواتها، وحركتها (أبوحجر، 2009، ص264).

3.10.1. المورفولوجيا(Morphology) : هي علم يختص بدراسة الشكل العام لمستويات سطح الأرض، مثل: السهول، والسواحل، والجبال، والوديان، والأنهار، والأودية، والجزر، والبحيرات، والكتل الجليدية، وغيرها من العناصر الجغرافية. تهتم المورفولوجيا بفهم عملية تغير سطح الأرض عبر الزمن تحت تأثير القوى الطبيعية مثل التآكل، والتصدع، والرياح، والماء، والحرارة، والثلوج، والجليد، والزلازل، والبراكين. كما تهتم بدراسة تأثير العوامل البشرية على سطح الأرض، مثل التغيرات الناتجة عن النشاط الزراعي، التعدين، البناء، والتنمية العمرانية (أبو راضي، 1998، ص9).

4.10.1. جيمورفولوجيا(Geomorphology): وهي كلمة إغريقية تتكون من (Geo) وتعني الأرض، (Morph) ومعناها الشكل،(Logy) ومعناها علم أو دراسة، وبالتالي فإن معنى هذا المصطلح يعني دراسة كيفية تشكل سطح الأرض، ويعد علم الجيومورفولوجيا (Geomorphology) أحد فروع علم الجغرافية، و قد تطور مع تطور العلوم الأخرى، فلم يعد هذا العلم مقتصراً على وصف مظاهر سطح الأرض ووضع الخرائط الخاصة بها، وإنما اهتم بدراسة عناصر سطح الأرض من ناحية شكلها وتركيبها وكيفية وجودها، وتطورها ومدى تأثرها بالتاريخ الجيولوجي والتركيبي للمنطقة وعلاقتها بالنشاط البشري (أبو العينين، 1995، ص23).

5.10.1. طبوغرافيا (Topography): وهو تمثيل دقيق لسطح الأرض بعناصره الطبيعية والبشرية، وهو فن رسم الخرائط ووصف الأرض ومكوناتها الطبيعية والاصطناعية (من صنع الإنسان) لمساحة من الأرض بشكل دقيق ومفصل على ورقة، أو قطعة قماش، بواسطة رموز اصطلاحية ومقياس رسم معين (الخروصي، 2006، ص19).

6.10.1. المورد(The Supplier): كل ما يستغله الإنسان من خامات طبيعية، أي تحويل مادة خام أو عنصر طبيعي إلى مادة أكثر نفعاً واستخداماً للإنسان، يتم استخدام أي مادة طبيعية أو عنصر من البيئة لتلبية الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية للإنسان، ومن المعروف أن الإنسان اكتشف الموارد وبدأ في تطوير الأساليب الفنية التي تمكنه من استخدامها بشكل أمثل لتلبية احتياجاته (القريشي، 2019، ص12-13).

7.10.1. الموارد الطبيعية(Natural Resources): الموارد الطبيعية هي تلك التي توجد في الطبيعة وتكون متاحة للاستخدام البشري لسد حاجاته المادية والروحية والعلمية والثقافية، تشمل هذه الموارد مجموعة متنوعة من العناصر التي يمكن أن تسهم في النمو الاقتصادي وتلبية احتياجات الإنسان. تنقسم الموارد

الطبيعية إلى موارد لا تنضب كالهواء، والمسطحات المحيطية، والإشعاع الشمسي، وموارد متجددة، وهي التي يمكن تجددها بشكل طبيعي، وهي موارد معظمها من البيئة الطبيعية كالتربة، والمياه الجوفية، والنبات، والحيوان. والموارد غير المتجددة، وهي التي تحتاج إلى فترات زمنية طويلة لتتجدد، مثل النفط والغاز الطبيعي والمعادن. يتم استهلاك هذه الموارد غير المتجددة بسرعة أكبر مما يمكن تجددها، لذا يجب على البشر استخدامها بحكمة وفعالية لضمان عدم نفادها، وذلك من خلال استخدام أساليب التنمية المستدامة (المقيلي، 2025، ص11).

8.10.1. المواد الخام(Raw materials): وهي المواد الأولية التي تستخرج من الطبيعة أو تنتج منها وقد تكون نباتية أو حيوانية أو معدنية، ولا يمكن الاستفادة منها إلا لصناعة منتج آخر، ومن ثم تتحول إلى مورد، وهي إحدى عناصر الإنتاج الأساسية(الجنابي، 2013، ص90).

9.10.1. التنمية المستدامة(Sustainable development): أن تلبي احتياجات الجيل الحاضر واحتساب الأجيال القادمة لإشباع حاجاتهم بما يضمن المحافظة على النظم البيئية ومواردها (أبو النصر ومحمد، 2017، ص81).

10.1.10. المعادن(Minerals): عبارة عن مركب كيميائي ذات تركيب بلوري خاص، يوجد في الطبيعة وليس للإنسان دخل في تكوينه(حسن وآخرون، 1998، ص88)، هناك ثمانية عناصر موجودة في الطبيعة تشكل حوالي 98% من مكونات القشرة الأرضية، أهم هذه العناصر الأكسجين ويشكل 47%، والسيليكون27%، والألمنيوم8%، والحديد5%، والكالسيوم3.5%، والصوديوم2.6%، والبوتاسيوم2.5%، والمغنيسيوم2%، هذه العناصر تتحد فيما بينها بطرق مختلفة لتشكل المعادن المكونة لصخور القشرة الأرضية(الطائي، 1989، ص27).

11.10.1. الصخور(Rocks): وهي مادة صلبة تتكون من معدن واحد أو خليط من المعادن، مثل الجرانيت الذي يتكون من الكوارتز والفلسبار والميكا(ناشد، 1995، ص33).

12.10.1. التعدين : استخراج الموارد الطبيعية والمعدنية من الأرض، والاستفادة منها في الأنشطة الاقتصادية.

13.10.1. الخامات: هي مزيج من المواد الصخرية مع معدن أو أكثر والتي تضم فلزات كافية إلى درجة تجعل منها مادة ذات جذب اقتصادي(العقاد والحمادي، بدون، ص17).

14.10.1. صيانة الموارد الطبيعية: وهو مفهوم لا يقصد به حفظ المورد لكي يبقى على حاله كما هو في الطبيعة، بل يقصد به المحافظة على توازن النظم الأيكولوجية وتجددها وإطالة عمرها وحمايتها من الاستنزاف من أجل الاستخدامات الحالية والمستقبلية وتلبية متطلبات التنمية الاقتصادية القائمة على الموارد الطبيعية(البنّا، 2000، ص186).

15.10.1. الإيكولوجيا(Ecology): هو العلم المختص بدراسة العلاقة المتبادلة بين الكائنات الحية(الإنسان، الحيوان، النبات) وبين المكان التي تعيش فيه(البيئة)(كرار، 2015، ص74).

16.10.1. استنزاف الموارد: هو الاستغلال المفرط للموارد، أي تدهور الموار الطبيعية أو استهلاكها بسرعة أكبر من قدرتها على التجدد مما يؤدي إلى ندرتها أو انقراضها، مثل الغابات والمعادن، ولا تكمن المشكلة عند انقراض المورد أو اختفائها فقط، وإنما الأخطر هو تأثيره على توازن النظام البيئي، مما يتعدى أثره إلى بقية الموارد الأخرى، مثل الرعي الجائر في إقليم الاستبس في المناطق شبه صحراوية يؤدي إلى التعرية وتكون الكثبان الرملية المتحركة التي تزحف على الأراضي الزراعية، وتشبع الهواء بالغبار الذي يعكس نسبة من الإشعاع الشمسي ويؤدي إلى تغير المناخ(المقيلي، 2025، ص12).

17.10.1. إعادة تدوير: إعادة استخدام الموارد الطبيعية المستهلكة لتقليل الهدر وحماية البيئة بدلا من التخلص منها.

18.10.1. الدينامية: يعبر مصطلح الدينامية عن عدة مجالات ويخضع لمتطلبات خاصة بكل مجال من المجالات وبه قاسم مشترك يتمثل في الحركة المدفوعة بالطاقة فدينامية التمدن تشير إلى الحركة والتغيرات المستمرة في حجم هذه التجمعات الحضرية.

19.10.1. المنحدرات(Slopes):وهي الأسطح المائلة من التضاريس أو انحراف الأرض عن المستوى الأفقي، يزداد شدة الانحدار مع زيادة الميل أو الانحراف (الدليمي، 2018، ص190).

20.10.1. تكوين قرقارش (الكالكارينيت):الكثبان المتحجرة، ويطلق عليها أسم الهشم، وهي تلال ذات حبيبات متوسطة الحجم من الرمال الشاطئية مع وجود كميات كبيرة من القواقع، وحبيبات من الكوارتز وحبيبات من الحجر الجيري، تتميز بلونها الرمادي متلاحمة متماسكة مع بعضها البعض، ويعد تكوين قرقارش من أكثر التكوينات الجيولوجية الموجودة على الشاطئ الليبي عامة (الهرام، 1995، ص94).

11.1. الدراسات السابقة:

1.11.1. الدراسات العربية

على الرغم من وجود بعض الدراسات التي تناولت العمليات الجيورمورفولوجية ودورها في الأنشطة الاقتصادية، إلا أن منطقة الدراسة لم يتم سابقاً التطرق إلى دراسة هذا الجانب بشكل تفصيلي دقيق خاصة فيما يتعلق بربط هذا الجانب بالظواهر الجغرافية الأخرى.

1.1.11.1. دراسة(البيواتي، 1991) بعنوان: الأشكال الأرضية لحوض وادي الثرثار وأثرها على الأنشطة البشرية، تهدف الدراسة إلى إبراز الخصائص الجغرافية الطبيعية للحوض التي تعد الأسس الأولية لدراسة الظواهر الجيومورفولوجية، والأنشطة الاقتصادية والبشرية للحوض ومدى أثر العوامل الطبيعية عليها. ومن أهم النتائج التي توصل إليها الباحث يُعد نشاط الرعي والزراعة (الحنطة والشعير) أهم الأنشطة الاقتصادية للحوض.

2.1.11.1. دراسة(الزاوية، 2005) بعنوان: الأنماط المكانية لمواقع الأنشطة الصناعية في منطقة زليتن، خلصت دراسته عن التنمية الصناعية إلى أن الأنشطة البشرية المختلفة تتأثر بالتضاريس، وأن لاستواء السطح الذي تمتاز به المنطقة أهمية بالغة في شق الطرق وربط مناطق وجود المواد الخام بنوع النشاط

الصناعي، وكذلك ربط المصانع بالتجمعات السكانية، وأن استواء السطح أسهم في تخفيض تكلفة الإنتاج الصناعي في منطقة الدراسة.

3.1.11.1. دراسة(الزاملي، 2007) بعنوان: الأشكال الأرضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وسهاوة وأثرها على النشاط البشري، خلصت الدراسة إلى الكشف عن نشاط العمليات الجيومورفولوجية ومدى تأثيرها في تشكيل سطح الأرض وتحديد الأشكال الأرضية وتصنيفها ومعرفة العوامل التي ترتبط ببنائها وتقييم ملائمة الأرض للاستعمالات الزراعية وتقييم الموارد الطبيعية فيها، ومدى تأثير الأشكال الأرضية على النشاط البشري.

4.1.11.1. دراسة(فرغلي، 2007) بعنوان: جيومورفولوجية الكثبان الرملية فيما بين الجزء الجنوبي من الإسماعيلية والحافة الغربية لهضبة التيه-سيناء، ففي الفصل السادس من الدراسة، تم تسليط الضوء على الأضرار التي تسببها الكثبان الرملية على الأراضي الزراعية، سواء من خلال زحف الرمال عليها أو تدهور التربة وشبكات الري. كما تطرقت الدراسة إلى تأثير الكثبان الرملية على طرق النقل، حيث تم تحديد نوعين من المخاطر، أولاً الخطر الاقتصادي الناتج عن تغطية الطرق بالغطاء الرملي، مما يؤدي إلى اختفاء الطرق تماماً، وبالتالي إلغائها أو استبدالها، ثانياً خطر زحف الرمال أثناء العواصف الرملية وتراكمها على الطرق المعبدة، مم يزيد من احتمالية وقوع حوادث مرورية على تلك الطرق السريعة.

5.1.11.1. دراسة(عماشة، 2011) بعنوان: الضوابط التضاريسية وأثرها على النشاط التجاري بمحافظة جنوب سيناء، خلصت دراسته بتحليل تأثير العوامل التضاريسية من منظور جغرافي، حيث يتناول التباين المكاني لمؤشرات مظاهر السطح، مثل الخريطة التضاريسية، درجة الانحدار، والخريطة الكنتورية. تهدف الدراسة إلى تفسير الاختلافات المكانية، واكتشاف الأنماط الواضحة، وإبراز الملامح الأساسية لهذه المتغيرات وتأثيرها على النشاط التجاري.

6.1.11.1. دراسة(مصباح ، 2011) بعنوان: المظاهر الجيومورفولوجية وأثرها على الزراعة في المنطقة الوسطى من سهل الجفارة، خلصت هذه الدراسة إلى تحليل المظاهر الجيومورفولوجية بمنطقة الدراسة من حيث تكوينها وخصائصها ونطاقات توزيعها وتحديد أنماط العلاقة المكانية التي تربطها بالنشاط الزراعي.

7.1.11.1. دراسة(أبو رحيل وغنوز،2012) بعنوان: علاقة الخصائص الطبيعية بكفاءة شبكة الطرق البرية في محافظة النجف، تهدف هذه الدراسة إلى إظهار العلاقة بين الخصائص الطبيعية وكفاءة شبكة الطرق البرية في محافظة النجف، وتتركز هذه الدراسة على الخصائص ذات العلاقة المباشرة بالطرق مثل مظاهر السطح، والموقع والمساحة، والتكوين الجيولوجي، والنبات الطبيعي، والتربة، والموارد المائية، والمناخ.

8.1.11.1. دراسة(دريول، 2012) بعنوان: المياه الجوفية وأثرها على النشاط الاقتصادي في محافظة الأنبار، توصل الباحث إلى مجموعة من المؤشرات التي تعكس نقص المياه وعلاقتها بالنشاط الاقتصادي في منطقة البحث، خاصة في ظل تطور المستوى المعيشي للسكان، مما يزيد من الاحتياجات المائية. يزداد الطلب على المياه في منطقة الدراسة بشكل ملحوظ، حيث يستحوذ النشاط الزراعي على الجزء الأكبر من استخدام المياه، كما يرتبط الطلب على المياه بزيادة عدد السكان، إلى جانب التطورات التي تطرأ على

القطاعات الاقتصادية الأخرى، ولا سيما القطاعين الصناعي والخدمي، هذا يؤدي إلى ضغط كبير على الموارد المائية المتاحة في الوقت الحاضر، مع احتمالية تفاقم هذا الضغط بشكل مستمر في المستقبل.

9.1.11.1. دراسة(عبد الله وعبد الحميد، 2012) بعنوان الأخطار الجيمورفولوجية للسبخات وأثرها على الإنسان وأنشطته الاقتصادية دراسة حالة : منطقة عين السخنة، تهدف هذه الدراسة إلى رصد وتقييم خصائص السبخات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وتتبع التغيرات البيئية التي تطرأ عليها، وتأثير السبخات على الإنسان والأنشطة الاقتصادية المرتبطة بها وكذلك تقييم الآثار المتبادلة بين السبخات والأنشطة البشرية، سواء كانت آثاراً إيجابية أو سلبية على البيئة وعلى النشاط الاقتصادي للإنسان. وتحديد المخاطر المرتبطة بها من خلال إنشاء خرائط توضح تلك المخاطر، وتقديم حلول ومقترحات لمواجهة هذه المخاطر.

10.1.11.1. دراسة(الدليمي وعبد الله، 2013) بعنوان: العمليات والمظاهر الجيومورفولوجية لمنطقة تداخل الهضبة الغربية مع وادي نهر الفرات بين هيت والرمادي وأثرها على النشاط البشري، حيث خلصت الدراسة على تأثير العمليات والمظاهر الأرضية على الأنشطة البشرية كالمحاصيل الزراعية والطرق ونحوها، فضلاً عن دراسة أنواع الصناعات الموجودة وأنواع الصخور مع توضيح أهم الموارد الطبيعية المتاحة وكيفية استغلالها الاستغلال الأمثل اقتصادياً وفق خطط مستقبلية.

11.1.11.1. دراسة(علي، 2013) بعنوان: آثار الظواهر الجيورمورفولوجية الارسابية على الأنشطة البشرية بالمنطقة الممتدة ما بين كركورة حتى الزويتينة، خلصت هذه الدراسة إلى معرفة أثار الظواهر الإرسابية على الأنشطة البشرية بمنطقة الدراسة والمتمثلة في (السبخات والكثبان الرملية) حيث شكلت السبخات إحدى الظواهر الإرسابية عائقاً أمام التوسع العمراني، كما أن الكثبان الرملية باعتبارها إحدى الظواهر الإرسابية تعد مشكلة تهدد الأراضي الزراعية والطرق.

12.1.11.1. دراسة(أبوالنيل وأبوعمرة، 2014) بعنوان: المقومات الطبيعية للتنمية الحضرية في مدينة بيت لاهيا نموذجاً. تهدف هذه الدراسة إلى دراسة المقومات الطبيعية المتمثلة في (الموقع الجغرافي، ومظاهر السطح، والتكوين الجيولوجي، والمناخ، والمياه، والتربة) ومدى ملائمتها للتنمية الحضرية في مدينة بيت لاهيا وبيان أهميتها وكيفية استخدامها الاستخدام الأمثل للحفاظ على الموارد الطبيعية ومنع استنزافها.

13.1.11.1. دراسة(الزاوية، 2014) عنوان: دراسته التنمية الصناعية في شعبية مصراتة، خلصت الدراسة إلى أن هناك وفرة كبيرة من إمكانيات الموارد المحلية خاصة المواد الخام المعدنية التي تخدم عدد من الصناعات الثقيلة لا سيما صناعة الإسمنت، ومواد البناء وقد احتلت المرتبة الأولى من المواد الخام المحلية بنسبة24.2% وكانت جل مواقع مصانعها قرب موادها الخام بين الصناعات المختلفة نتيجة لتوفير المواد الخام محلياً كصناعة الإسمنت ومواد البناء التي تحتل المرتبة الثانية بنسبة22.8%، حيث أظهرت الدراسة أن ما نسبته 25.3% من الصناعات بالشعبية أخذت مواقع على مسافة لا تزيد عن 5كم من محاجر موادها الخام، وكذلك 25.2% من الصناعات أخذت مواقع لاتتجاوز19كم من محاجر موادها الخام الكامنة بتضاريسها.

14.1.11.1. دراسة(القصير، 2015) عنوان دراسته: الخصائص المورفومترية لوديان الجفر المالح وعلاقتها بالنشاط البشري، تهدف هذه الدراسة إلى الكشف عن تباين الخصائص المورفومترية لوادي الجفر المالح وعلاقتها بالنشاط البشري في المنطقة. تتناول الدراسة منخفضاً رئيسياً تتدفق إليه ثلاثة أودية رئيسية، وتعمل على تحليل الخصائص الجغرافية، المساحية، الشكلية، التضاريسية، وخصائص شبكة الأودية. كما تشمل الدراسة فحص أنواع النشاط البشري في المنطقة مثل الاستيطان، الزراعة، الرعي، واستثمار الموارد الطبيعية المتاحة، توصل الباحث إلى أن منطقة الدراسة تمتلك موارد اقتصادية مهمة، من بينها ترسبات الرمل، الحصى، الطين، والصخور الكلسية، والتي إذا استغلت بشكل أمثل قد تسهم في تنمية المنطقة بشكل كبير.

15.1.11.1. دراسة(الكاسح، 2015) عنوان دراسته: مظاهر السطح في إقليم المنطقة الشرقية بليبيا وتأثيرها على حركة السياحة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، خلصت دراسته إلى أن إقليم المنطقة الشرقية يتميز بالعديد من الظواهر الجيومورفولوجية ذات القيمة السياحية الكبيرة مثل الشواطئ البحرية، والخلجان والهضاب والجبال، وكذلك الواحات الصحراوية التي تصلح لإقامة الكثير من الأنشطة السياحية المختلفة.

16.1.11.1. دراسة(الجميلي واللهيبي، 2015) عنوانها: أثر الأشكال الأرضية على طرق النقل البرية في حوض دوكان الجبلي -إقليم كردستان العراق، تهدف هذه الدراسة إلى توضيح تأثير التضاريس على شبكة الطرق البرية في منطقة الدراسة من خلال تحليل الخصائص الجيومورفولوجية لكل نوع من الأشكال الأرضية، وتحديد مدى تأثيرها على شبكة النقل، وقد خلصت الدراسة إلى أن التضاريس تؤثر بشكل واضح على الطرق البرية في المنطقة من عدة جوانب، وتعد السهول من أكثر التضاريس ملائمة لإنشاء طرق النقل البرية في منطقة الدراسة وذلك بسبب انبساطها وقلة تضرسها، وعدم تعرضها للمخاطر الجيومورفولوجية، وانخفاض تكاليف إنشائها مقارنة بالأشكال الأرضية الأخرى.

17.1.11.1. دراسة(سعيد ، 2015) عنوان دراسته: مقومات البيئة الطبيعية للسياحة بمنطقة زليتن، خلصت الدراسة في توضيح المقومات البيئية الطبيعية للسياحة، المتمثلة في أهمية الموقع الفلكي والجغرافي للنشاط السياحي بمنطقة زليتن، وأشكال سطح الأرض، وتضمنت مظاهر السطح في منطقة الدراسة والتي تتمثل في السهل الساحلي، والأراضي السهلية، والكثبان الرملية، والتلال، والأودية، وتأثيرها على النشاط السياحي، وكانت أهم نتائج دراسته أن منطقة زليتن تمتلك بعض من مقومات البيئة الطبيعية والتي لا تقف عائقاً أمام ممارسة النشاطات السياحية، وقد أوصى الباحث بزيادة الاهتمام بمقومات البيئة الطبيعية باعتبارها عاملاً أساسياً في الكثير من الأنشطة الاقتصادية.

18.1.11.1. دراسة(عبد الله، 2015) عنوان دراسته: أثر الأشكال الأرضية والظاهرات الجيومورفولوجية على تنمية الساحل الشمالي الغربي – مصر، تهدف هذه الدراسة إلى إظهار العلاقة بين التضاريس وتخطيط الاستخدامات الأرضية المستقبلية وذلك بهدف وضع خطط مستقبلية للتوسع العمراني وشبكات النقل،

والزراعة، والصناعة والسياحة والأنشطة الاقتصادية الأخرى، مع التركيز على تحقيق التنمية المستدامة والحفاظ على البيئة.

19.1.11.1. دراسة(يعقوب، 2015) بعنوان: أثر البيئة الطبيعية على أنشطة الأنسان في ولاية الخرطوم، خلصت دراسته إلى تأثير البيئة الطبيعية في ولاية الخرطوم على الأنشطة البشرية، وإبراز الخصائص الجيومورفولوجية بهدف التعرف على المشاكل الطبيعية، واستعانت الدراسة بالخرائط الجيولوجية والطبوغرافية والأقمار الصناعية لدراسة الأشكال الأرضية وعلاقتها بالنشاط البشري.

20.1.11.1. دراسة(أيدام ، 2016)عنوانها: الموارد الطبيعية وأثرها على التنمية الزراعية في ولاية غرب كردفان، دراسة تطبيقية على محلية السلام في الفترة من 1923 إلى 2013، ركزت هذه الدراسة على الموارد الطبيعية الزراعية مثل التربة، المياه، المناخ، والغطاء النباتي، وهدفت هذه الدراسة إلى التعرف على حجم هذه المواد ونوعها وتوزيعها، وعلاقتها بالزراعة وأثرها على التنمية الزراعية في منطقة الدراسة ، ودراسة حجم الموارد المائية ، والتعرف على مشاريع حصاد المياه والاستفادة منها، ودراسة الغطاء النباتي (الغابات والمراعي) مع تحليل تأثير العوامل الطبيعية والبشرية عليه.

21.1.11.1. دراسة(الفيتوري، 2016) بعنوان: الموارد المعدنية والمائية على الهضبة الأولى وسهل بنغازي- شمال شرق ليبيا(آفاق للتنمية- دراسة جيومورفولوجية تطبيقية) ، تهدف هذه الدراسة إلى إظهار إمكانيات المنطقة فيما يتعلق بالموارد الطبيعية، وخاصة الموارد المعدنية والمائية، لتعيين الاستخدامات البشرية الأنسب لها.

22.1.11.1. دراسة(قنبر وآخرون، 2016) وعنوانها: استخدام مادة الطين في بناء المدن الصحراوية كمدخل للاستدامة، مدينة غدامس كدراسة حالة، هدفت الدراسة إلى تناول استخدام الطين وتطويره في البناء، وإلى أي مدى يمكن تحسينه كخطوة داعمة للاستدامة.

23.1.11.1. دراسة(لشهب، 2016) بعنوان: جيومولوفوجية منخفض الجغبوب دراسة لأثر العوامل الجيومورفولوجية على الأنشطة البشرية، خلصت إلى أن هناك تنوعاً كبيراً في بيئة منخفض الجغبوب ممثلة في الجبال والبحيرات والكثبان الرملية والسبخات، مما جعلها منطقة تنمية سياحية مكانية، والاستفادة من الموارد الطبيعية والبيئية المتوفرة في المنخفض واستثمارها بشكل أفضل.

24.1.11.1. دراسة(أبنو، 2017) عنوان دراسته: أثر الموارد الطبيعية في التنمية الريفية المستدامة في موريتانيا حالة الولايات الجنوبية المطلة على نهر السنغال، خلصت هذه الدراسة في أثر الموارد الطبيعية في التنمية المستدامة في موريتانيا متخذة من الولايات الجنوبية لنهر السنغال أنموذجا للدراسة، وقد هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أهم الموارد الطبيعية المساعدة على تنمية المجال الريفي في تلك الولايات(الزراعي والرعوي)، وتبين من خلال النتائج أن المنطقة تحتوي على مقومات طبيعية مهمة للتنمية الريفية، سوى تعلق الأمر بمظاهر السطح التي تتميز بالانبساط الذي يحتوي على سهول فيضية مهمة، والذي يعد من أهم المواقع الزراعية في موريتانيا، والبنية الجيولوجية والتي لم تكن معيقة للتنمية لذلك تصنف تربتها من أخصب الترب الصالحة للزراعة في موريتانيا.

25.1.11.1. دراسة(الفتلاوي ومكي، 2017)عنوانها: الخصائص الطبيعية وأثرها في النشاط الاقتصادي (الزراعي) في محافظة النجف الأشرف، خلصت الدراسة إلى أن تنوع تضاريس المنطقة أسهم في تنوع النشاط الزراعي، وذلك لانبساط سطحها وخلوه من ظاهرة التضرس الحاد، مما سهل القيام بالأنشطة الزراعية المختلفة.

26.1.11.1. دراسة(الحمداني وعلوان، 2017) عنوانها: تأثير الأشكال الأرضية على النشاط البشري في حوض وادي جاوكه، خلصت دراسته في تحليل تأثير الأشكال الأرضية على الأنشطة البشرية، وشمل هذا التأثير كل من النشاط الزراعي والرعوي، والنشاط التعديني، وطرق النقل، والسياحة، والاستيطان البشري، وتبين أن النشاط الزراعي في منطقة الدراسة محدود؛ وذلك بسبب شدة المنحدرات وقلة المناطق المنبسطة وقلة خصوبة التربة.

27.1.11.1. دراسة(الدليمي، 2018) بعنوان: تحليل جيومورفولوجي للمنحدرات الأرضية في قضاء شقلاوه وأثرها على النشاط البشري باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، تهدف الدراسة إلى تحليل الخصائص الطبيعية التي تشكل الملامح التضاريسية للمنطقة، وفهم أنماط الانحدارات السائدة فيها، مع تتبع تطورها وفقًا للمتغيرات البيئية الطبيعية. كما تهدف إلى استكشاف تأثير هذه العوامل على الخصائص المورفومترية مع التركيز على الأهمية التطبيقية لهذه المتغيرات، ودور العمليات الجيومورفولوجية السطحية في التأثير على الأنشطة البشرية المختلفة.

28.1.11.1. دراسة(عبد الغفور، 2018)بعنوان: دور العوامل الطبيعية في تباين توزيع أشجار النخيل وإنتاج التمور في محافظة الأنبار، تهدف هذه الدراسة إلى توضيح دور العوامل الطبيعية وتأثيرها على تباين توزيع أشجار النخيل وإنتاج التمور في منطقة الدراسة، خلصت الدراسة إلى أن التضاريس لعبت دوراً رئيسياً في تحديد مدى صلاحية الأراضي للزراعة، كما أظهرت الدراسة انتشار بساتين النخيل في الترب الغنية بالمواد العضوية، مثل تربة السهول الرسوبية وتربة قيعان الوديان. ولوحظ تأثير الموارد المائية من خلال انتشار زراعة النخيل على جانبي نهر الفرات، خاصة في منطقتي السهول الرسوبية والفيضية، وكذلك في الواحات الصحراوية بسبب ملاءمة المياه الجوفية لزراعة النخيل.

29.1.11.1. دراسة(إمحمد وآخرون، 2019) بعنوان: دراسة جودة الطين المستخدم في صناعة مواد البناء المختلفة، خلصت الدراسة في تقييم الخواص الفيزيائية والكيميائية لثلاثة أنواع مختلفة من الطين المتوفرة بشكل كبير في ليبيا وهي الطين الأصفر، والطين الأخضر، والطين الأحمر، ومدى استخدامها في الصناعة، وقد أظهرت النتائج أن الطين الأصفر غير صالح للاستخدام في صناعة مواد البناء، ويعد الطين الأخضر والطين الأحمر من المواد الخام الجيدة للاستخدام في مواد البناء كالطوب الإسمنتي، وطوب الآجر وذلك لاحتوائه على نسبة عالية من السيليكا.

30.1.11.1. دراسة(الظالمي والجياشي، 2019) عنوانها: تحليل جغرافي للخصائص الطبيعية في بادية محافظة المثنى وأثرها على النشاط الاقتصادي للدولة، يهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على استثمار الخصائص الطبيعية لبادية محافظة المثنى، نظراً لكونها منطقة واعدة للاستثمار في المجالات الزراعية،

والصناعية، والسياحية. يركز البحث على أهمية هذه الخصائص الطبيعية والتي تتمثل في مظاهر السطح والموقع الجغرافي والمناخ والنبات الطبيعي والموارد المائية وإمكانية استغلالها في تعزيز النشاط الاقتصادي لمحافظة المثنى.

31.1.11.1. دراسة(الدقداق وآخرون ،2019) عنوانها: العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة في استغلال الموارد الطبيعية لسهل مصراته، توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج وهي، أن منطقة الدراسة يغلب عليها الجانب السهلي الذي يوجد به العديد من الموارد الطبيعية المتمثلة في التربة الخصبة والمياه الجوفية والثروات البحرية وغيرها، مع وجود مجموعة من العيون، والأودية، كدلك تنوع المصادر المائية التي أسهمت في تنوع المشاريع الزراعية والتي تعد من العوامل الطبيعية المؤثرة في استغلال الموارد الاقتصادية بمنطقة الدراسة.

32.1.11.1. دراسة(المغربي، 2019) بعنوان: أثر الأشكال الأرضية على النشاط الزراعي دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية للمنطقة الممتدة من البياضة إلى الحنية بالجبل الأخضر ، خلصت الدراسة إلى تقييم تأثير الأشكال الأرضية على النشاط الزراعي في هذه المنطقة، مع محاولة تقديم حلول مقترحة للتحديات المرتبطة بذلك، وذلك باستخدام مجموعة من الأساليب البحثية، بما في ذلك نظم المعلومات الجغرافية والأسلوب الإحصائي SPSS. ومن أبرز نتائج الدراسة أن انحدار السطح يلعب دوراً مهماً في النشاط الزراعي، حيث تتركز الصخور المكشوفة في المناطق شديدة الانحدار، مما يؤدي إلى غياب النشاط الزراعي فيها. بينما تنتشر الزراعة البعلية في المناطق ذات الانحدار المتوسط والقليل، بينما تنشط الزراعة المروية في الأراضي المنبسطة. كما أظهرت الدراسة تأثير اتجاه الانحدار على النمط الزراعي؛ إذ تزدهر زراعة الأشجار المثمرة على المنحدرات الشمالية الشرقية نظراً لمواجهتها للأمطار، بينما تقل هذه الزراعة على السفوح الشرقية نتيجة لشدة انحدارها، مما يؤثر على الفاقد والمخزون من المياه الجارية.

33.1.11.1. دراسة(قدومي، 2019) بعنوان: المقومات الطبيعية ودورها في تفعيل الحركة السياحية في بلدة بتير- دراسة تطبيقية في جغرافية السياحة، خلصت الدراسة إلى معرفة أهم المقومات الطبيعية في بلدة بتير وتأثيرها على النشاط السياحي، وذلك من خلال الاستعانة بالمنهج الكارتوغرافي، والمنهج التحليلي، وأظهرت النتائج أن للموقع الجغرافي والمقومات الطبيعية دوراً بارزاً في القرار السياحي منها تضاريس المنطقة، نوع التربة، ودرجة الانحدار، والمناخ.

34.1.11.1. دراسة(عون والدليمي، 2020)عنوانها: المقومات الطبيعية للتنمية الزراعية في شمال غرب ليبيا وأبرز إشكاليات وتحديات الاستدامة، تهدف هذه الدراسة إلى فهم وتحليل المقومات الطبيعية الجغرافية المتاحة في شمال غرب ليبيا ومدى قدرتها على تحقيق التنمية الزراعية المستدامة، بالإضافة إلى تحديد أبرز التحديات التي تواجه تحقيق هذا الهدف، اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والتاريخي للحصول على البيانات اللازمة، وقد أظهرت النتائج أن هذه المنطقة تمتلك مقومات طبيعية كبيرة يمكن أن تدفع بعجلة التنمية الزراعية إلى الأمام، خاصة في مجال الزراعة البعلية، إذا تم استغلالها بشكل علمي ومخطط.

35.1.11.1. دراسة(جلولي وأخرون، 2021)عنوانها: الموارد الطبيعية والنمو الاقتصادي: دراسة قياسية خلال الفترة1991-2018، تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الموارد الطبيعية وأثرها على النمو الاقتصادي في ست دول من شمال أفريقيا(مصر- ليبيا- موريتانيا- تونس- المغرب- الجزائر) ومدى اعتماد هذه الدول على هذه الموارد، وخلصت الدراسة إلى وجود أثر إيجابي للموارد الطبيعية على النمو الاقتصادي لهذه الدول نظراً لاعتمادها الكبير عليها.

36.1.11.1. دراسة(عون وآخرون، 2021) عنوانها: الموارد الطبيعية اللازمة لتحقيق التنمية الاقتصادية بشمال غرب ليبيا وسبل تحقيق الاستدامة، تهدف الدراسة إلى معرفة وحصر الموارد الطبيعية المتوفرة في شمال غرب ليبيا، ومعرفة سلبيات اقتصاد المنطقة والبلاد، ودراسة الحلول والمقترحات التي ستساهم في اقتصاد المنطقة والبلاد، ومن خلال سرد النتائج تبين أن منطقة شمال غرب ليبيا من المناطق التي تتميز بتنوع مواردها الطبيعية، مما يمنحها فرصة لتحقيق تنمية اقتصادية محلية وإقليمية، ويأتي موقعها الجغرافي وظروفها المناخية والتضاريس في مقدمة تلك الموارد.

37.1.11.1. دراسة(المجرش وعبد النبي، 2022) عنوانها: الأهمية الاقتصادية لساحل إقليم سهل الجفارة بشمال غرب ليبيا، ودوره في تحقيق التنمية المستدامة(الواقع والمأمول)، تهدف هذه الدراسة إلى عرض لمحة بسيطة عن المقومات والموارد الطبيعية لمنطقة الدراسة وعلاقتها بالاستثمار الاقتصادي، ودراسة مورفولوجية الساحل لمعرفة مدى ملائمته للأنشطة الاقتصادية، ووصف وتوضيح لأشكال مظاهر الاستثمار الاقتصادي لهذا الساحل وتحديد الدور المستقبلي الذي يمكن أن يلعبه الساحل في الأنشطة الاقتصادية لتحقيق التنمية المستدامة للمنطقة.

38.1.11.1. دراسة(بن طاهر وآخرون، 2022) بعنوان: بعض الخواص الفيزيائية والميكانيكية للطين وإمكانية استخدامها في صناعة طوب الآجر بمناطق(نالوت ، الزنتان، الخمس)، هدفت الدراسة إلى دراسة ومقارنة الأطيان في المناطق الثلاثة ومدى صلاحيتها في صناعة طوب الآجر وذلك من خلال معرفة خواصها الكيميائية والفيزيائية، ومن خلال مقارنة النتائج بالمواصفات القياسية الليبية لصناعة الآجر تبين أن أطيان منطقة الزنتان كانت الأفضل في صناعة طوب الآجر، تليها منطقة نالوت، أما أطيان منطقة الخمس فهي غير مناسبة لصناعة الآجر بسبب عدم تماسكها أثناء الحرق والتجفيف.

39.1.11.1. دراسة(جودة وآخرون، 2022) عنوانها: إمكانات الطينات الليبية في الصناعات الخزفية(بمنطقتي: أشكدة-تاروت)، خلصت هذه الدراسة في التعرف على مدى إمكانية استخدام أطيان شمال وجنوب منطقة أشكدة ومنطقة تاروت، في الاستخدامات الخزفية وذلك من خلال التعرف على خواصها الكيميائية والفيزيائية، ولقد تبين أن مناطق أشكدة وتاروت تحتوي على كميات من الأطيان الخزفية بنوعيها الكولين، والطين الأرضي والتي تستخدم في صناعة الحراريات، والخزف الداخل في العمارة، والبورسلين وغيرها.

40.1.11.1. دراسة(عبد الصادق والمنشاز، 2022)عنوانها: العوامل الطبيعية وأثرها على الأنشطة الاقتصادية في منطقة الخمس، خلصت الدراسة إلى أن منطقة الخمس تتميز بالعديد من المقومات الطبيعية التي من شأنها أن تكون أسساً جيدة لقيام الأنشطة الاقتصادية والتي من بينها التضاريس، والبنية الجيولوجية،

والموقع، والمناخ، ومن أهم هذه الأنشطة المتأثرة بالعوامل الطبيعية التي ركزت عليها الدراسة النشاط الزراعي والصناعي والرعوي والبحري والسياحي والأنشطة التجارية والخدمية ومدى تأثير العوامل الطبيعية عليها.

41.1.11.1. دراسة(يوسف وعبد الحميد، 2022)عنوانها: الجيومورفولوجية التطبيقية والتنمية المستدامة لمنطقة أبوزنيمة-غرب سيناء، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، خلصت الدراسة في الاستفادة من المقومات الطبيعية التي تتميز بها منطقة أبوزنيمة في التنمية المستدامة، تميزت المنطقة بطبقات جيولوجية معقدة تتألف من صخور ما قبل الكمبري حتى صخور الميوسين، والتي كان لها الأثر الكبير في تحديد النشاط البشري للمنطقة، وتحتوي المنطقة على العديد من المقومات الطبيعية التي يمكن استغلالها في عمليات التنمية المستدامة المتمثلة في الثروة المعدنية والتنمية الصناعية التعدينية، والنبات الطبيعي وجوانب التنمية الزراعية، والنشاط السياحي وسبل التنمية السياحية.

42.1.11.1. دراسة (ارقيق وآخرون، 2023) عنوانها: استخدام الجبس لتحسين خصائص ومواصفات الترب الملحية للزراعة، هدفت الدراسة إلى استخدام رواسب خام الجبس كمواد أولية وموارد طبيعية، وإمكانية تطبيقها على الترب الزراعية الصودية، بهدف تعديلها وتحسين خواصها الفيزيائية، أظهرت النتائج أن معدلات النمو في النبات تزداد بزيادة مسحوق الجبس، وتتوقف معدلات إضافة مسحوق الجبس على نوع التربة الزراعية وفقاً لخصائصها الفيزيائية والكيميائية والصودية.

43.1.11.1. دراسة (الفهداوي، 2023) بعنوان: تقييم الأشكال الأرضية لوادي نهر الفرات في قضائي القائم والرمانة للأغراض السياحية، تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على الخصائص الطبيعية لوادي نهر الفرات في قضائي القائم والرمانة، وتأثير هذه الخصائص على النشاط السياحي، خلصت الدراسة إلى أن السهل الفيضي يتمتع بإطلالة مائية خلابة ضمن منطقة الدراسة، مما يعزز من جاذبيته السياحية، كما أن السهل الفيضي على الجانب الأيمن من النهر يعد أكثر ملاءمة للسياحة مقارنةً بالجانب الأيسر، بناءً على عدة عوامل، وهي: (المساحة، والقرب من المدن، والقرب من الطرق الرئيسية) شجعت هذه العوامل على إنشاء المتنزهات والحدائق العامة، مما جعلها وسيلة لجذب عدد كبير من السياح.

44.1.11.1. دراسة (المزبان، 2023) بعنوان: الأشكال الأرضية الملاءمة للأغراض السياحة وتنميتها في محافظة ميسان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، خلصت الدراسة من خلال استخدام التقنيات الجغرافية الحديثة(GIS)إلى وجود علاقة وثيقة بين الأشكال الأرضية المتعددة في محافظة ميسان والأغراض السياحية خاصةً في أجزائها الشرقية حيث التلال والشبكات المائية، والأودية الموسمية وذلك خلال فصلي الشتاء والربيع من كل عام.

45.1.11.1. دراسة(سعيد، 2023) بعنوان: الخصائص المكانية الطبيعية وأثرها على النشاط الزراعي في دلتا تُبن – لحج، تهدف هذه الدراسة إلى تقديم تحليل جغرافي زراعي للمقومات الطبيعية وتأثيرها في تطور النشاط الزراعي في دلتا تُبن بمحافظة لحج، تُعد العناصر الجغرافية الطبيعية الأساس المادي الذي يعتمد عليه تطور الزراعة، نظراً للعلاقة الوثيقة بين نمو المحاصيل وتوزيعها المكاني على سطح الأرض، يظهر

هذا الارتباط بوضوح في تأثير التضاريس على تكوين وخصائص التربة الزراعية، ومن أهم النتائج التي توصل إليها الباحث التنوع في التركيب الطبوغرافي للمنطقة الذي أدى إلى وجود نوعين من الترب، منها التربة الفيضية التي تتميز بمنشأ طبيعي وتتكون من الحصى والرمال والطمي، هذه التربة تُعد من أجود أنواع الترب، مما يسهم في تعزيز الإنتاجية الزراعية بشكل كبير، وتربة فيضية ذات منشأ أنثروبولوجي، تتكون من الطين والطمي والصلصال الذي تنقله مياه قنوات التصريف إلى الحقول، هذا النوع من التربة يُعد عاملاً مهماً في تعزيز وتطوير النشاط الزراعي في دلتا تُبن.

46.1.11.1. دراسة(عبدو واليونس، 2023)عنوانها: دراسة رمال السيليكا بمنطقة نالوت ومدى صلاحيتها في صناعة الزجاج، تناولت هذه الدراسة مدى إمكانية الاستفادة من رمال منطقة نالوت في صناعة الزجاج وذلك من خلال دراسة خواصها الفيزيائية والكيميائية، أسفرت النتائج أن خامات رمال السيليكا التابعة لتكوين ككلة تعد رمالاً صالحة لصناعة الزجاج بسبب جودتها ووفرتها بالمنطقة.

47.1.11.1. دراسة(عبد الرحيم، 2023) بعنوان: استحداث طلاء زجاجي شفاف من طينة المارل(الطفلة) بمحافظة قنا: دراسة تجريبية، هدفت هذه الدراسة إلى استحداث طلاء زجاجي شفاف من طين المارل (الطفلة) وهي الطبقة التي يتم وضعها على الأسطح الفخارية التي تمنحها جمالا ولمعاناً، وذلك من خلال معرفة الخواص الكيميائية والفيزيائية لطين المارل(الطفلة)، وقد تبين فعالية الطين في الحصول على طلاء زجاجي شفاف ذو مواصفات جودة من حيث الشفافية.

48.1.11.1. دراسة(غثوان، 2023) بعنوان: الخصائص الجيومورفية في منطقة مشورة داغ وعلاقتها باستعمالات الأرض، تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على أهمية الخصائص الجيومورفية وتأثيرها المباشر على استخدامات الأراضي وتنوع هذه الاستخدامات وفقاً لطبيعة الخصائص الجيومورفية. كما تسعى إلى الكشف عن الموارد الطبيعية في منطقة مشورة داغ وتوزيعها المكاني، بالإضافة إلى تأثيرها على استخدامات الأراضي بناءً على جيومورفولوجية المنطقة، وخلصت الدراسة إلى أن منطقة مشورة داغ تتميز بتنوع في الخصائص المورفولوجية التي لها أهمية وتأثير كبير على استخدامات الأراضي، ومن خلال دراسة هذه الخصائص، تبين أن هذه المنطقة تتمتع بموارد طبيعية كبيرة يُفضل استغلالها كمنطقة سياحية.

49.1.11.1. دراسة(قنيفيد وآخرون، 2023) عنوانها: دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية للحجر الجيري بسوكنة ومدى ملائمته للاستخدامات الصناعية، خلصت الدراسة إلى مدى ملائمة الحجر الجيري بمنطقة سوكنة لاستخدامه في الصناعات المختلفة، وذلك من خلال دراسة خواصه الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية، ولقد توصلت النتائج إلى أن صخور الحجر الجيري بمنطقة سوكنة ذات نفاذية عالية نسبيا، وأن مقاومة الحجر الجيري لقوة الانضغاط ضعيفة إلى ضعيفة جداً، وتعد الكثافة الظاهرية للحجر الجيري متوسطة، ولقد تم مقارنة الخواص الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية للحجر الجيري واستخدامه في الصناعة مع المواصفات العالمية والليبية، وجد أن الحجر الجيري يمكن استخدامه في صناعة الإسمنت والصناعات الأخرى، منها صناعة الأسمدة الزراعية، وصناعة العلف الحيواني، ومادة مساعدة في صهر

الحديد والفولاذ، وكركام للخرسانة، وكأحجار زينة، وعدم ملائمته في بعض الصناعات الأخرى، كصناعة الجير وصناعة الزجاج.

50.1.11.1. دراسة(ناصر، 2023) بعنوان: المقومات الطبيعية والاجتماعية لتنمية السياحة البيئية المستدامة في مملكة البحرين دراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، تهدف الدراسة إلى تسليط الضوء على أهم مقومات الجذب السياحي الطبيعية والاجتماعية في منطقة البحرين الملائمة لممارسة النشاط السياحي البيئي كالسواحل والجزر الطبيعية، والمحميات الطبيعية.

51.1.11.1. دراسة(البركي وآخرون، 2024) عنوانها: تقييم صلاحية الصخور الجيرية في تكوين العزيزية جنوب غرب ترهونة لغرض صناعة الإسمنت – دراسة جيوكيميائية، تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الأماكن التي يوجد فيها خام الحجر الجيري، ومعرفة الاحتياطي منه وإقامة مصنع إسمنت في المنطقة لسد احتياجاتها واحتياجات المناطق المجاورة لها وذلك لرفع المستوى الاقتصادي للمنطقة ولليبيا عامة.

52.1.11.1. دراسة(الشهري، 2024) بعنوان: جيومورفولوجية الكثبان الرملية وأثرها على الأنشطة البشرية في جنوب شرق مدينة جدة، المملكة العربية السعودية، يهدف هذا البحث إلى دراسة الخصائص المورفولوجية للكثبان الرملية في منطقة الدراسة، بما في ذلك أنواعها وعوامل نشأتها والتغيرات الزمنية والمكانية التي تطرأ عليها، كما يهدف إلى التنبؤ بحركتها وتقييم نشاطها المورفولوجي عبر فترات زمنية مختلفة، مع التركيز على الأضرار الناجمة عنها باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، تركز هذه الدراسة على توصيف وتقييم حركة الكثبان الرملية في جنوب جدة بمنطقة مكة المكرمة، من خلال تحليل الخصائص المورفوديناميكية وإجراء قياسات انتقالها، مما يعكس بشكل أفضل استجابة البيئات للتغيرات المناخية والأنشطة البشرية.

53.1.11.1. دراسة(الفيتوري، 2024) بعنوان: الخواص الجيوتقنية للصخور الجيرية بمنطقة أبو شيبة شمال غرب ليبيا، خلصت الدراسة من خلال دراسة الخواص الجيوتقنية بمحجر راس الدالي للحجر الجيري بمنطقة أبو شيبة ، أوضح أنها تمتلك خصائص جيوتقنية تصنفها ضمن التصنيف(A) حسب المواصفات العالمية، وهي صالحة للاستخدام بدلا من الرخام في صناعة وبجودة عالية.

54.1.11.1. دراسة(أمهني وآخرون، 2025) وعنوانها: مقومات التنمية المكانية المستدامة في واحة الجغبوب شرق ليبيا: تحليل الفرص والتحديات، تهدف الدراسة إلى تحليل إمكانات واحة الجغبوب في تحقيق التنمية المستدامة، وركزت على الموارد الطبيعية في المنطقة، حيث تتميز واحة الجغبوب بكثبان رملية وبحيرات ذات خصائص علاجية، وذات موقع جغرافي استراتيجي يؤهلها بأن تكون مركزاً تجارياً وسياحياً إقليمياً، مما يعزز التنمية الاقتصادية المستدامة للمنطقة.

55.1.11.1. دراسة(اجد وآخرون، 2025) بعنوان: وفرة الموارد الطبيعية والنمو الاقتصادي، مقارنة بين الجزائر وماليزيا)، هدفت هذه الدراسة إلى المقارنة الاقتصادية بين الدولتين الجزائر وماليزيا، باعتبارهما غنيتين بالموارد الطبيعية، ولقد توصلت الدراسة إلى أن الجزائر تعتمد على المحروقات في اقتصادها، ولقد

كان سبباً في ضعف المؤسسات والافتقار في الإبداع، أما ماليزيا فلقد نجحت في الاستفادة من مواردها الطبيعية في تحقيق التنمية الاقتصادية خاصة اعتمادها على المعادن، وإنتاج زيت النخيل.

56.1.11.1. دراسة(السبيعي وأبا الخيل، 2025) بعنوان: المقومات الطبيعية للجذب السياحي وأثرها على التنمية السياحية في وادي الديسة بمنطقة تبوك، خلصت الدراسة إلى تسليط الضوء على المقومات الطبيعية ودورها وأثرها على التنمية السياحية في وادي الديسة بمنطقة تبوك، والتي تتمثل في الموقع الجغرافي، ومظاهر السطح، والمناخ، والنبات الطبيعي، والموارد المائية والتي تشكل أهم المقومات التي تحدد أوجه التنمية السياحية في الوادي.

57.1.11.1. دراسة(عبد القادر وعياد، 2025) بعنوان: دور الموارد الطبيعية في تعزيز التنمية المحلية في المناطق الحدودية الجزائرية: الفرص والتحديات، خلصت هذه الدراسة إلى تصنيف الموارد الطبيعية وتوزيعها في المنطقة، ودورها في تحقيق التنمية الاقتصادية، والتحديات التي قد تعيق الاستفادة الكاملة من هذه الموارد.

2.11.1. ثانياً: الدراسات الأجنبية:

1.11.2.1. (Dhahri et al 2023): Opportunities and challenges for the Libyan geological resource's development: An overview.

عنوانها:(الفرص والتحديات أمام تنمية الموارد الجيولوجية الليبية: نظرة عامة) تهدف هذه الدراسة إلى تقديم تشخيص عام وتلخيص للوضع الراهن للموارد الجيولوجية في ليبيا من منظور جيولوجي واقتصادي، والكشف عن التحديات التي تواجهها في المستقبل. وأظهرت النتائج أن هناك مناطق واسعة من ليبيا مازالت غير مستكشفة بالكامل مما يشير إلى اكتشاف المزيد من الاحتياطات المعدنية الاقتصادية.

1.11.2.2. (Elmgariaf & Emhanna 2024): Physical and Chemical Assessment of Clay Raw Material for Industrial Use in the Sahabi Region, SE Libya.

عنوان دراسته: التقييم الفيزيائي والكيميائي للمواد الخام الطينية للاستخدام الصناعي في منطقة الصحابي، جنوب شرق ليبيا، تهدف هده الدراسة إلى تقييم إمكانات رواسب الطين كمورد صناعي من خلال معرفة خواصه الكيميائية والفيزيائية، حيث أظهرت النتائج أن طين منطقة الصحابي غير صالح للاستخدام في صناعة الطوب الإسمنتي والسيراميك نظراً لانخفاض محتواه الكيميائي كالسيليكا والألمنيوم، ويعد طين منطقة الصحابي ردئ الجودة نتيجة لغياب الرواسب البركانية.

1.11.2.3. (Krebish et al 2023): An investigation of the properties, effects, and how of using sand in construction: Sands of Wadi Kaam (Zliten, Libya) and Eastern sand dunes.

عنوانها (دراسة لخصائص وتأثيرات وكيفية استخدام الرمل في البناء. رمال وادي كعام (زليتن-ليبيا) والكثبان الرملية الشرقية)، خلصت دراسته إلى أن هناك اختلافاً بين الكثبان الرملية والرمال الشاطئية في الخصائص الكيميائية والفيزيائية، حيث كان التوصيل الكهربائي وأيونات الصوديوم في الكثبان الرملية اقل ضغطاً من

الرمال الشاطئية، ومع مقارنة النتائج بالمعايير الليبية والبريطانية وجد أن رمال الكثبان الرملية صالحة للاستخدام في مواد البناء، خاصة في صناعة الخرسانة والطوب الإسمنتي.

يتضح من عرض الدراسات السابقة أن دراسة العلاقة بين المظاهر التضاريسية ونوع الأنشطة الاقتصادية في منطقة الدراسة لم تخضع للدراسة الأكاديمية التفصيلية، ولم تكن هدفاً لأي دراسة سابقة.

12.1. تنظيم الدراسة: (فصول الدراسة):-

تضمنت هذه الرسالة أربعة فصول رئيسية:

الفصل الأول: (الإطار النظري للدراسة)، يتضمن المقدمة، منطقة الدراسة، مشكلة الدراسة، فرضيات الدراسة، منهجية الدراسة، أدوات الدراسة، أهمية الدراسة، أهداف الدراسة، الإطار الزمني والمكاني للدراسة، الموقع الجغرافي والفلكي، الموضع، الموقع الجيوديسي، المفاهيم والمصطلحات، الدراسات السابقة.

أما الفصل الثاني فتناول (المقومات الجغرافية الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة):

أولا، المقومات الطبيعية لمنطقة الدراسة: تتضمن دراسة البنية الجيولوجية للمنطقة، ومظاهر السطح، والتربة، والموارد المائية، والغطاء النباتي، والظروف المناخية.

ثانياً، (المعطيات البشرية لمنطقة الدراسة) تتمثل في: دراسة المساحة والسكان، والتقسيم الإداري للمحلات ومستوطناتها البشرية، وأنماط الأنشطة الاقتصادية.

واشتمل الفصل الثالث (التضاريس ودورها في أنماط الأنشطة الاقتصادية).

على تمهيد ، وتحليل مظاهر السطح بمنطقة الدراسة حسب معطيات المرئيات الفضائية قديما وحديثاً.

البنية الجيولوجية ومواردها من المواد الخام في منطقة الدراسة، وأهم الموارد الطبيعية الكامنة بتضاريس المنطقة، والتركيب الكيميائي والفيزيائي للتتابع الطبقي الجيولوجي بنطاق الهضاب، والخصائص الفيزيائية والكيميائية للحجر الجيري، والمواصفات القياسية لاستخدامات الحجر الجيري في الصناعة، والخواص الفيزيائية والكيميائية لرمال الشواطئ والكثبان الرملية، والاستخدامات الصناعية لرمال السيليكا، والخصائص الكيميائية والفيزيائية لطينيات منطقة الدراسة، وأهم الصناعات التي تستخدم المواد الخام المستخرجة من التضاريس بالمنطقة، وتحليل العلاقة بين مظاهر السطح وأنماط الأنشطة الاقتصادية، ودور التضاريس في أنماط الأنشطة الاقتصادية.

أما الفصل الرابع فتضمن المواد الخام التي يمكن استغلالها مستقبلاً، والمواد المعدنية الممكن استثمارها مستقبلاً، وانتهى بالخاتمة (النتائج والتوصيات، وقائمة المصادر والمراجع، والملاحق).

الفصل الثاني

المقومات الطبيعية والبشرية بمنطقة الدراسة

1.2 المقومات الطبيعية:

تتسم كل منطقة بشخصية جغرافية ذات ملامح طبيعية خاصة بها، ورغم أن بعض هذه السمات قد تتشابه مع مناطق أخرى إلا أنها تظهر اختلافات مميزة في بعض الجوانب، للتنوع المكاني خصائص جغرافية مختلفة أهتم بها الباحثون الجغرافيون حيث اختلفت اهتماماتهم البحثية نتيجة ذلك التفاوت المكاني، تنعكس هذه السمات الطبيعية بتأثيرات هائلة على الأنشطة البشرية المتنوعة، ويختلف هذا التأثير بشكل كبير من نشاط إلى آخر، في حين قد تكون تلك التأثيرات محدودة في بعض الحالات، إلا أنها قد تصبح ذات تأثير قوي يحدد نوع النشاط، وموقعه الجغرافي وحجمه (الزاوية، 2005، ص25).

تلعب المعطيات الطبيعية دوراً حيوياً مهماً في عملية الإنتاج الاقتصادي، فهي تشكل جزءاً أساسياً من البيئة التي تؤثر على الأنشطة الاقتصادية وتطوير النمو الاقتصادي، ورغم تطوير البشر في قدرتهم على التفكير والتقدم التقني الذي يمكنهم من مقاومة تأثيرات البيئة الطبيعية، تظل الطبيعة المانع القوي أمام بعض الأنشطة الاقتصادية التي يمارسها الإنسان (المدرسة الحتمية).

في منطقة الدراسة، أظهرت العديد من الموارد الطبيعية تأثيرها البارز على مختلف الأنشطة الاقتصادية، تعكس المقومات الطبيعية تأثيراً إيجابياً على استثمار المواد الخام الكامنة في التضاريس بمنطقة الدراسة، إن تحليل استثمار الموارد يسهم في فهم أفضل للبيئة الطبيعية الاقتصادية بمنطقة الدراسة، وبالتالي يخلق إطاراً جيداً لتحسين الأنشطة الاقتصادية المستدامة وتعزيزها، وتشمل المعطيات الطبيعية العديد من الجوانب التي يجب مراعاتها بعناية، مثل البنية الجيولوجية، والتضاريس، والمناخ، بالإضافة إلى الموارد المائية، والتربة، والنبات الطبيعي، سنتناول هذه العوامل للتعريف بمقومات البيئة الطبيعية وموادها الخام المؤثرة على الأنشطة الاقتصادية وتطوير النمو الاقتصادي بمنطقة الدراسة، وفيما يلي دراسة لهذه العوامل:

1.1.2. البنية الجيولوجية:

كانت ليبيا محط اهتمام العديد من العلماء الإيطاليين في مجال الجيولوجيا في مطلع القرن العشرين، حيث قاموا بدراسات ميدانية شاملة تغطي معظم مناطق البلاد، كان لافتاً في هذا السياق دور العالم الجيولوجي الإيطالي أرديتو ديزو، الذي قاد فرقاً بحثية واسعة النطاق.

أرديتو ديزو كان من بين الرواد في مجال دراسة التركيب الجيولوجي للأراضي الليبية، وكرّس جهوده لاستكشاف الطبقات الجيولوجية في ليبيا، قدّم ديزو العديد من الدراسات الجيولوجية المهمة حول ليبيا، وكان له دور بارز في رسم الخريطة الجيولوجية للبلاد في عام 1935، تعد هذه الخريطة إلى اليوم من بين المراجع الأساسية والمهمة في فهم التركيب الجيولوجي في ليبيا، باستخدام المنهجيات الحديثة والتقنيات المتقدمة للوصول إلى تفاصيل دقيقة نجح ديزو في توثيق الطبقات الجيولوجية وفهم العمليات الجيولوجية التي شكلت ليبيا على مر العصور، تركت دراسته العميقة أثراً كبيراً في فهم جيولوجية ليبيا، ومكنت العلماء والباحثين من الاستفادة من هذه الأبحاث لفهم بنية الأراضي الليبية (الحجاجي، 1989، ص23).

بعد ذلك أرسلت إدارة المساحة الجيولوجية في واشنطن، التابعة لوزارة الداخلية الأمريكية بخريطة بطبعتين عام 1964 و1977م يحملان عنوان أبحاث جيولوجية متنوعة، تم جمع هذه البيانات من خلال

تحليل الخرائط، ومع ذلك، يظل فهم البنية الجيولوجية لبلد مثل ليبيا يتطلب دراسات وأبحاثاً أعمق، تشمل جميع أجزاء البلاد، إذ تظل المعلومات الجيولوجية حالياً محدودة نسبياً، ولا يمكن الاعتماد عليها بشكل كامل (المهدوي، 1998، ص15).

ترتكز ليبيا عموماً على قاعدة صخور أركية، تتغطى بطبقات مختلفة من الصخور الرسوبية من حيث السمك والعمر الجيولوجي، (المحيشي وآخرون، 2000، ص250)، وفقاً للدراسات التي أُجريت تتكون التكوينات الجيولوجية بمنطقة الساحل الليبي من رواسب وصخور جيولوجية تمتد من العصر الطباشيري الأعلى إلى الهولوسين (الهرام، 1997، ص87).

تلعب البنية الجيولوجية لمنطقة زليتن دوراً حاسماً في تحديد أنماط الأنشطة الاقتصادية فهي تتضمن مكامن للموارد الطبيعية المختلفة في تركيبتها الجيولوجية، لذا فإن فهم البنية الجيولوجية للمنطقة يعد أمراً مهماً لتحديد الأنشطة الاقتصادية المستثمرة بها.

احتوت منطقة الدراسة على تكوينات جيولوجية بسيطة وغير معقدة، يسود فيها تكوينات الزمن الجيولوجي الرابع معظم مساحتها، ولا تقتصر الخصوصية على ذلك، بل تشمل المنطقة مجموعة متنوعة من التكوينات الجيولوجية الأخرى التي تمتد من الزمن الجيولوجي الثاني حتى الرابع، وبالنظر إلى الشكل (1.2)، يظهر وجود متعدد للتكوينات الجيولوجية التي نشأت خلال الزمن الثاني الميزوزوي وحتى الرابع من التاريخ الجيولوجي، ومن أهم هذه التكوينات ما يلي:

1.1.1.2. تكوينات الزمن الجيولوجي الثاني:

تتمحور حول رواسب الفترة الزمنية الطباشيرية المعروفة باسم "الكريتاسي"، ويمكن تقسيم هذه التكوينات إلى قسمين وفقاً لتسميات محلية، وهما:

1.1.1.1.2. تكوين نالوت:

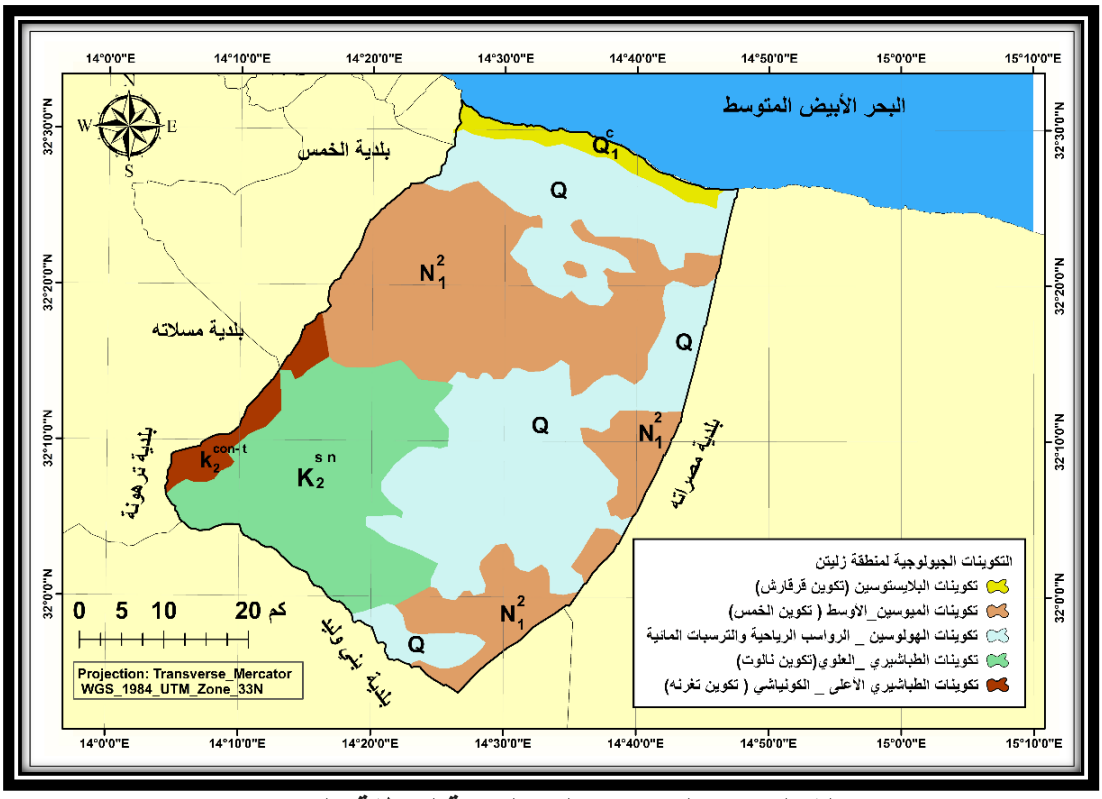
يقع هذا التكوين أعلى من تكوين سيدي الصيد، له حدود واضحة تفصل بينهما، تتضمن صخور تكوين نالوت الحجر الجيري الدولوميتي، وتحتوي على تداخلات من الصوان، بينما تظهر صخور تكوين سيدي الصيد بشكل رئيسي على شكل صخور جيرية ومارية، وتتكون تكوينات نالوت من الحجر الجيري الدولوميتي والحجر الجيري، وتتنوع بوجود درنات وطبقات من الصوان، وهي تغطي معظم المناطق الجنوبية والغربية من منطقة الدراسة (الزاوية، 2005، ص27).

2.1.1.1.2.تكوين سيدي الصيد:

هو جزء من التكوين الجيولوجي القديم في المنطقة، يقع أسفل تكوين نالوت، ويُعد من بين أقدم التكوينات في هذه المنطقة، يتألف هذا التكوين بشكل رئيسي من الحجر الجيري الدولوميتي إلى دولوميت، مع وجود تداخلات من الكوارتز، يمكن تقسيمه إلى عضوين:

1.2.1.1.1.2. عين طبي: يتألف من الحجر الجيري، وعادةً ما يكون سميك الطبقات، مع وجود تداخلات قليلة من الحجر الجيري الدولوميتي والحجر الجيري المتبلور في الجزء السفلي.

2.2.1.1.1.2. يفرن: يشكل الجزء الأعلى من تكوين سيدي الصيد، ويتألف أساساً من المارل، والذي يوجد في الأجزاء الغربية للمنطقة (الكبير، 2025، ص707).



الشكل(1.2)التكوينات الجيولوجية لمنطقة زليتن.

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC GIS10.8. اعتمادا على خريطة ليبيا الجيولوجية، مركز البحوث الصناعية، إدارة البحوث الجيولوجية والتعدين، طرابلس - ليبيا – 1985،الطبعة الثانية،2009بمقياس رسم 1:1000000.

2.1.1.2. تكوينات الزمن الجيولوجي الثالث:

تتمثل تكوينات هذا الزمن في رواسب عصر الميوسين الأوسط، حيث تُعَدّ صخورها نتاجاً لتأثيرات بيئية بحرية، تُغطي هذه الصخور رواسب بلايوسينية، وتعود معظمها إلى منشأ قاري، تتميز هذه الصخور بوجود طبقات رقيقة من التربة الحمراء، وتتسم الصخور الجيرية الميوسينية بأنها خزانات جيدة للمياه الجوفية، تكون هذه الصخور لينة بشكل عام وتُعرف محلياً بتكوين الخمس، والذي يتنوع من الحجر الجيري إلى الجرانيت الرملي والصلصال، تغطي هذه التكوينات بعض الأجزاء الوسطى والشمالية والغربية (بن سعيد، 2011، ص18).

3.1.1.2. تكوينات الزمن الجيولوجي الرابع:

تكوينات الزمن الرابع تظهر بشكل رئيسي في رواسب البلايستوسين والهولوسين "الحديث"، تعد هذه الفترة فترة مهمة في التاريخ الجيولوجي والبيئي، حيث شهدت تغييرات مهمة في البيئة والمناخ، ومن بين الرواسب البارزة في هذا الزمن، يمكن تحديدها كالتالي:

تتكون تكوينات البلايستوسين في المنطقة من قسمين رئيسيين:

1.3.1.1.2.تكوينات البلايستوسين:

1.1.3.1.1.1.2. تكوين قصر الحاج: يوجد هذا التكوين بشكل محدود جداً في جنوب منطقة الدراسة، يتألف من رواسب متماسكة وغير متماسكة من الحصى، بالإضافة إلى بعض الصخور الجيرية (الزاوية، 2005، ص30).

2.1.3.1.1.1.2. تكوين قرقارش: يمتد هذا التكوين في منطقة الدراسة على هيئة شريط ضيق بمحاذاة ساحل البحر من الشرق إلى الغرب يتسع هذا الشريط بشكل نسبي في محلة أبورقية، كما يظهر تكوين قرقارش في جهات أخرى على هيئة تلال صغيرة جداً، يتكون هذا التكوين من رواسب كالكارنيت وهي عبارة عن حبيبات من الحجر الجيري وفتات من القواقع وحبيبات من الكوارتز، في بعض الحالات يحتوي على عدسات من الغرين التي تحوي على أعداد كبيرة من القواقع البرية، يتميز تكوين قرقارش بتقاطع في طبقاته يعرف محلياً بالهشم أو الهشوم (الزاوية، 2005، ص30).

2.3.1.1.2. تكوينات الهولوسين (الحديث):

تنتشر تكوينات هذا الزمن انتشاراً واسعاً في المنطقة، وتتكون من عدة أقسام مختلفة، تبعاً للظروف التي تشكلت فيها:

1.2.3.1.1.2. الرواسب الرياحية:

هي الرواسب التي تنقلها الرياح من مكان إلى آخر، وتنتشر هذه الرواسب على شكل كثبان رملية طويلة تمتد بمحاذاة الساحل البحري، وتتكون هذه الكثبان من حبيبات ناعمة من الكوارتز يتراوح ارتفاعها ما بين 10 إلى 20 متراً، تنتشر الرواسب الرياحية بشكل واضح في كل من ازدو الشمالية والمنطرحة في شمال المنطقة، وتظهر أيضاً بشكل واضح في الأجزاء الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة، وتتميز هذه الرواسب بأنها غير متماسكة الحبيبات، وتنقصها المادة العضوية، كما أنها ذات نفاذيه عالية للمياه (الغافود، 2014، ص19).

2.2.3.1.1.2. رواسب الأودية:

تتشكل رواسب الأودية بفعل السيول التي تتدفق نحو الأودية، وتتكون هذه الرواسب من مواد مختلفة الأحجام، بدءاً من الرمال إلى الطمي، كما تحتوي على حصى وحجارة، بالإضافة إلى كميات متفاوتة من كربونات الكالسيوم والجبس، والأملاح الذائبة في الماء، توجد رواسب الأودية في الأطراف الغربية من منطقة الدراسة، وتحديداً على جانبي مجرى وادي كعام وماجر.

3.2.3.1.1.2. الرواسب المائية - الرياحية:

هي الرواسب التي تشكلت في العصر الحديث، من خلال عملية نقل المواد بواسطة المياه الجارية أو السيول، أو بواسطة الرياح، وتتكون هذه الرواسب من الغرين والرمال الناعمة، مع بعض التداخلات من الحصى صغير الحجم، وسبب تكوين هذه الرواسب هو إعادة ترسيب المواد التي تم تعريتها من الصخور المختلفة، بواسطة عاملي الرياح والماء، في كثير من الأماكن يؤدي استواء سطح الأرض إلى ترسيب المواد

الرياحية على مساحات واسعة، يحدث ذلك خاصة في المناطق التي تتلقى تدفق المياه القادمة من المرتفعات عبر الأودية والمسيلات المائية (الغافود، 2014، ص19)، لتستقر وتقر في ما يعرف محلياً بالقرارة.

2.1.2. التضاريس:

تعد التضاريس من أهم العوامل الطبيعية التي تؤثر في النشاط البشري، وتوزيع السكان حيث تلعب مظاهر السطح دورا مهماً في تحديد الأنشطة البشرية مثلا: السهول تعد من المناطق الجادبة للنشاط البشري بسبب خصوبة تربتها وسهولة التحرك والتنقل فيها، في المقابل تشكل المناطق الجبلية بيئات أقل ملاءمة للنشاط والعمران حيث تحد التضاريس الوعرة من إمكانية التوسع العمراني باستثناء بعض المناطق التي تتوفر فيها ظروف طبيعية ملائمة(منيمنة، 1996، ص58). والأراضي الليبية عبارة عن هضبة مترامية الأطراف تتكون منها الصحراء الكبرى، تنحدر تدريجياً وبوجه عام نحو الشمال حتى تنتهي عند ساحل البحر المتوسط مكونة حزاماً ساحلياً منخفضاً يختلف اتساعه من منطقة لأخرى، وانتهاؤها يكون تدريجياً في بعض المناطق وفجائياً في مناطق أخرى، تتخللها مجموعة من المظاهر التضاريسية كالجبال، والأودية، والكثبان الرملية، (بن محمود، 1995، ص120).

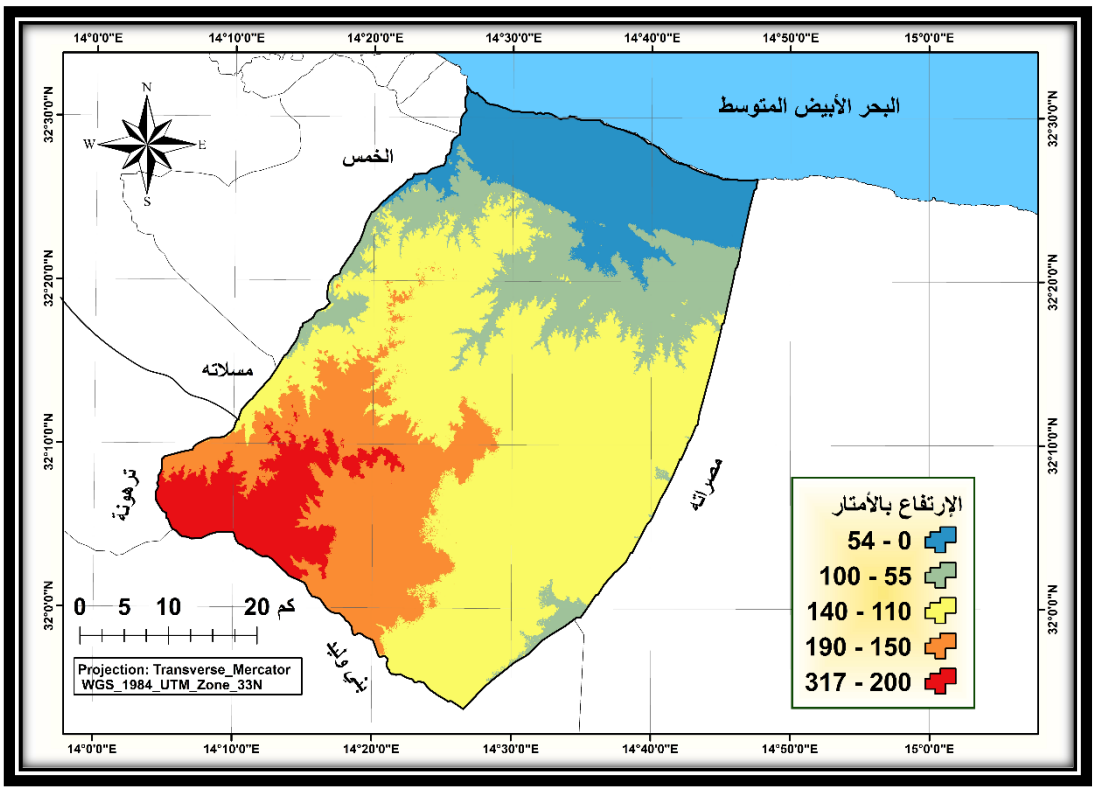
تشكل مظاهر السطح بمنطقة الدراسة جزءاً من تضاريس شمال غرب ليبيا، ومن خلال دراسة البنية الجيولوجية للمنطقة تبين أن تضاريسها لم تكن فجائية وإنما تشكلت خلال فترات زمنية طويلة تكونت خلالها معالم سطح الأرض للمنطقة، وعلى الرغم من طول هذه الفترة إلا أنها لم تؤثر على الانخفاض والارتفاع في مظاهر السطح، حيث تتسم بسطح شبه مستوٍ، ثم الارتفاع الفجائي نحو الجنوب الغربي، حيث يرتفع السطح تقريبا ثلاثة أمتار لكل كيلومتر واحد، مكونة تلالاً بالجنوب والجنوب الغربي للمنطقة (بن حليم، 2024، ص420)، والشكل(2.2) يوضح أهم المظاهر التضاريسية في منطقة الدراسة:

1.2.1.2. النطاق البحري:

تميز سواحل المنطقة بانحدارها العام نتيجة لتدرج منطقة الساحل واقتراب الجروف العالية من سيف البحر، مما أدى إلى ضيق نطاق الشاطئ في بعض المناطق شمال نعيمة، وازدو، كما أن ارتفاع هذه الجروف وشدة انحدارها وتكوينها الصخري الهش وغير المتماسك جعلها عرضة للتعرية البحرية بفعل تأثير أمواج البحر القوية، خاصة في الشتاء مما أدى إلى حدوث انهيارات وانزلاقات وعمليات تحطيم لهذه الجروف، ونتيجة لذلك تتراجع الجروف وتنتشر الكتل والجلاميد الصخرية عند أقدامها.

بشكل عام يمكن تصنيف سواحل زليتن على أنها سواحل يغلب عليها المظهر الصخري، والكثبان الرملية(الشوشان والقرمادي، 2022، ص9).

يتسم النطاق البحري بقلة التعرجات ووفرة الكثبان الرملية التي تطل على البحر بشكل مباشر، لكن هذه الكثبان أزيل معظمها نتيجة استخدامها في عملية البناء وحل محلها الزحف العمراني بشكل أفقي، وتم استصلاح بعض الأراضي وزراعتها بأشجار الزيتون والنخيل والبرسيم في جل المحلات الساحلية في الدافنية، ونعيمة، وازدو، والمنطرحة، والقزاحية، ومغرغرين التي تتميز بخصوبة تربتها، وبالنظر عن كثب لهذه السهول، نجدها تزداد ضيقاً كلما اتجهنا غرباً حتى مصب وادي كعام(عبد الله، 2020، ص14).



الشكل(2.2) تضاريس منطقة زليتن.

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC GIS10.8. اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة 30م، https://earthexplorer.usgs.gov/

كما يتصف النطاق البحري بارتفاعه المفاجئ عن مستوى سطح البحر في بعض شواطئه خاصة عند نعيمة والدافنية، لتبدو على هيئة جروف عالية تمتد نحو الداخل مكونة منحدرات وعرة، وقد تقطعت هذه المنحدرات بواسطة بعض الأودية، مثل وادي كعام، كما تنتشر الكثبان الرملية العالية في الجهات الشرقية من السهل الساحلي، حيث تصل في بعض المواقع إلى ارتفاع 50م، وتشرف هذه الكثبان على شاطئ البحر مباشرة، كما هو الحال في محلات ازدو، والدافنية، ونعيمة(الغافود، 2014، ص24-25)، ويضم النطاق البحري المظاهر التضاريسية التالية:

1.1.2.1.2. الكثبان الرملية:

الكثبان هي تكوينات رملية متسلسلة أو منفردة، على شكل براخين تتجمع على شكل هلالي، نشأت نتيجة الرواسب الريحية والبحرية خلال الزمن الرابع، تُعد الكثبان الرملية واحدة من أبرز الظواهر الجيومورفولوجية انتشاراً في النطاق البحري، كثيراً منها بدون حصى أو مخلفات نباتية، وهي فقيرة في المكونات المعدنية، تنمو عليها أنواع من النباتات مثل البوص، والغردق، والرتم، والسبط والأثل، والخروع، تتحرك الكثبان الرملية اعتماداً على سرعة الرياح واتجاهها، وتتميز رواسب الكثبان الرملية بمسامية عالية تُسهل تسرب مياه الأمطار نحو الطبقات السفلى مما يجعل المناطق التي تغطيها هذه الكثبان تتميز بقرب المياه الجوفية من السطح، تميزت الكثبان الرملية القريبة من الشاطئ بخشونة حبيباتها، وتقل حجم هده

الحبيبات كلما ابتعدنا عن الشاطئ، تحتوي على نسبة عالية من ثاني أكسيد السيليكا بالإضافة إلى كلوريد الصوديوم والكبريتات، ولكنها فقيرة المواد العضوية، يميل لونها من الأبيض إلى الرمادي، ذات نفاذية عالية للمياه، يقل اتساع هده الكثبان شمال الدافنية، تبدأ في الاتساع عند منطقة نعيمة إلى الغرب من الدافنية ، ويزداد اتساعها كلما اتجهنا نحو الغرب عند ازدو شمال شرق زليتن لتصل الى 3كم تقريباً، واتجاه الكثبان بهذه المنطقة يكون غربياً، وتقل هذه الكثبان من جديد في الاتساع شمال زليتن عند مقام أحمد أبورقية، حتى تكاد تختفي وتظهر مكانها التلال الصخرية (الكالكارنيت) وتتواصل هذه الكثبان في الامتداد نحو الغرب عند (المنطرحة) ليصل عرضها نحو الداخل إلى حوالي 4كم تقريبا ، وتظهر على طول الشاطئ عند مغرغرين والقزاحية، ويقل اتساعها نحو الداخل حتى مصب وادي كعام(خوجة، 2005، ص285)، في الماضي تم إزالة أجزاء من الكثبان الرملية للوصول إلى الطبقة الطينية أسفلها، وهي حفر مائية سطحية (حفرة)، لإنشاء مزروعات محدودة لزراعة الخضراوات والأشجار المثمرة، مثل الكرم، والموالح، لكن الإفراط في استغلال مياهها أدى إلى تملحها نتيجة تداخل مياه البحر، وقد حلت محلها قرى سكنية كبيرة في محلات مغرغرين، والقزاحية، والمنطرحة، ورومانية مما أدى إلى اختفاء هذه المزارع، وكذلك الاستغلال الواسع للرمال في أعمال البناء والتشييد، والتجارة، أدى إلى تناقص الكثبان الرملية بشكل واضح في السنوات الأخيرة خاصةً مع زيادة النمو العمراني التي تشهدها تلك المناطق(عنيبة، 2010، ص24)، تتمثل هذه الكثبان تحديداً في الأجزاء الشمالية، في محلة مغرغرين، والقزاحية والمنطرحة وأزدو الشمالية، والدافنية ونعيمة، يُعرف محلياً هذا النوع من الكثبان باسم "القوز".

قديماً اعتمدت بعض المزارع الصغيرة في هذا النطاق على المياه الجوفية العذبة القريبة من سطح الأرض، والتي تُعرف باسم "الحسي"وعندما يتسع نطاق هذه المياه، تُسمى "بالنشيع"وتشمل منطقة رومانية شمال محلة المنطرحة، وشرق الهشم الواقعة شمال القزاحية، وتُسمى هذه المزارع الصغيرة الواقعة بين الكثبان الرملية بـ "الحفر"، مثل حفرة أبو جمرة وحفرة أبو سنينة، حفرة القعود، وهي عبارة عن مساحات حوضية بين الكثبان الرملية تم إزالة رمالها واستغلالها في الزراعة البسيطة ويتم تسويق الفائض من الإنتاج في الأسواق المحلية والأسبوعية بالمنطقة.

2.1.2.1.2. التلال الصخرية (الكالكارنيت):

تلال متحجرة (تكوين قرقارش) وهي رواسب جيرية متماسكة تشكلت بفعل عمليات التجوية الكيميائية، نتجت عن تعاقب فترات الرطوبة والجفاف خلال عصر البلايستوسين (عنيبة، 2010، ص19)، تعرف محلياً باسم "الهشم أو الهشوم" تمتد لأكثر من 10كم، تتكون هذه التلال من رواسب العصر الرابع تميز بطباقيه متقاطعة، يتأثر بشكل كبير بعوامل التعرية والتجوية، وذلك بسبب هشاشتها، وتتميز بحبيباتها المتوسطة الحجم ذات اللون الرمادي المائل إلى الاصفرار، وتحتوي على فتات القواقع وبعض الطبقات من الغرين والطفل الرملي ذي الأصل المائي الريحي، غالباً ما تبلغ هذه الطبقات متراً واحداً في السمك، تقع هذه التلال شمال محلة القزاحية، ورومانية، وعند محلة أبورقيه جوار البحر، وازدو الشمالية، والقزاحية ومغرغرين، يزيد ارتفاعها في نعيمه وأبورقيه لأكثر من 30م، تُظهر بوضوح انحسار مياه البحر عن

أجزائها، تاركاً آثار المياه وبقايا القواقع والأحياء البحرية بارزة بين طبقاتها الصخرية، أدت المسافات الطويلة التي تمتدها التلال الكالكارنيتية والكثبان الرملية على طول النطاق البحري إلى حصر الأراضي الزراعية المنتجة في نطاقات محدودة بينها

وبين السهل الفيضي، زاد ذلك من ضغط الاستغلال على هذه الأراضي، مما أدى إلى استنزاف خصوبتها وتراجع إنتاجيتها.

قديماً شكلت هذه التلال مع امتزاجها بالكثبان الرملية والطبيعة البحرية، بيئة غابية مغلقة احتوت تنوعاً هائلاً من الحياة البرية، ضمت هذه البيئة أعشاباً وحشائش بحرية، وشجيرات، وحراجيات متنوعة، ووفرت موطناً آمناً للذئاب، والضباع، والثعالب، والأرانب، والطيور بأنواعها، لكن خلال العقود الماضية، تعرضت هذه البيئة لتغييرات جذرية بسبب شق الطرق المعبدة وإقامة بعض المشاريع الزراعية مثل مشروع الكروم بنعيمه والدافنية، وتشاركيات بيع الرمال، فقدت فيها البيئة الكثير من موائلها الطبيعية، مثل الغطاء النباتي، والتنوع البيولوجي، مما أدى إلى تكشف الأراضي الرملية بشكل أكبر، واختلال التوازن البيئي، الذي أدى إلى زحف الكثبان الرملية وانتقالها نحو الأراضي الزراعية والمناطق العمرانية بوتيرة أسرع، واختفى الكثير من الحيوانات البرية، والطيور المستقرة والمهاجرة (الحشاني، 2000، ص50-52).

3.1.2.1.2. السبخات :

هي مستنقعات ملحية، تنتشر بشكل متقطع على بعض جوانب الساحل قرب البحر، عند الجهة الشمالية لمحلة البازة، وأبورقيه، وقرب المرسى، ومنها سبخة سوق الخضرة قرب البازة وسبخة شمال مستشفى زليتن، وقرب المرفأ (الحشاني، 2000، ص54).

4.1.2.1.2. رأس أبورقية البحري:

به مرفأ زليتن لصيد الأسماك شمال مدينة زليتن مباشرة على البحر المتوسط، على بعد 50كم شرق ميناء مصراتة و40كم غرب ميناء الخمس التجاري، وهو رأس بحري شكل مضيق صغير مفتوح من ناحية الغرب، يحيط به ذراعاً من اليابس يمتد داخل البحر باتجاه الشمال لمسافة 150م، ثم ينحرف اتجاهه ليصبح من الشرق إلى الغرب لمسافة 350م، تتكون تكوينات هذا الذراع من صخور الحجر الرملي التي يزيد ارتفاعها عن 20م، خاصة في أجزائه الجنوبية الشرقية، تنتهي الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية من الخليج بشاطئها الرملي المنخفض نسبياً، وهو بوقوعه على منطقة مزدحمة بالسكان يوفر له القوة العاملة اللازمة لتشغيله، وكذلك قربه من السوق المحلية مما يسمح بتسويق معظم كميات الأسماك المفرغة في الميناء، وقربه من الطريق الساحلي سهل عملية تسويق الإنتاج إلى جميع المدن الليبية، يلعب مرسى زليتن لصيد الأسماك دوراً هاماً في الاقتصاد الليبي، حيث أسهم في تحقيق شيئا من الأمن الغذائي، كذلك فرص العمل لعدد كبير من الصيادين والعاملين في مجال الصيد البحري ويسهم المرسى في تنمية الاقتصاد الوطني من خلال تصدير الفائض من الأسماك إلى الخارج (أبومدينة، 2008، ص300-301)، أقيم عليه في فترات سابقة مصنع تعليب التن والسردين وقبلها مصنع بدائي للتن لكنها توقفت لأسباب مختلفة أهمها عزوف المسؤولين عن إقامة المصانع بأعمال اقتصادية غيرها.

2.2.1.2. السهل الفيضي:

يمتد السـهل الفيضـي من مجرى وادي كعام الذي يحد بلدية الخمس إلى الحد الإداري الذي يفصـل منطقة زليتن عن منطقة مصـراته، يبلغ طوله أكثر من 45كم، يعد هذا السـهل جزءاً من سـهل مصـراته، يحدّه شـمالاً الطريق السـاحلي، وجنوباً الهضـاب الجنوبية بنطاق الاسـتبس، يتسـع هذا الشـريط كلما اتجهنا شرقاً، بحوالي 27كم في الشرق، ويصل إلى 20 كيلومتراً في المنتصف، بينما يمتد إلى حوالي 17كم غرباً (عون، 2000، ص86).

تتمثل في هذا النطاق السهلي مساحات شاسعة من الأراضي الفيضية الخصبة، وهي أراضي منخفضة نسبياً تمتد من الطريق الساحلي إلى الجنوب والجنوب الغربي، تتخللها العديد من الأودية الجافة، مثل وادي ماجر، ووادي تغاله، وأبو الحق الكبير، ووادي سرطان، ووادي تويب، ووادي حلوفة، ووادي الذكر، وقد أسهمت عوامل التعرية المائية والهوائية في نشأة هذه الأودية، تتميز بعض أجزاء هذه الأراضي السهلية بوجود الترب الخصبة خاصة في الأجزاء الجنوبية الشرقية من المنطقة، مثل منطقة ماجر التي عرفت بالوادي الخصيب ومنطقة السبعة، وادواو، والجهاد، والظهيرة، تتغير خصائص هذه الأراضي بتدرج في الارتفاع باتجاه الجنوب والجنوب الغربي، (الغافود، 2014، ص25)، وتتميز أراضي السهل الفيضي في منطقة الجمعة بالخصوبة والاستواء لكن الزحف العمراني امتد على جل أراضيها على حساب غطائها الشجري والرعوي.

3.2.1.2. الهضاب:

تعرف محلياً بالروؤس ويتميز هذا النوع من التضاريس بارتفاعه نسبياً مقارنة بالأراضي السهلية التي تحده من الشمال والشرق، حيث يصل أعلى ارتفاع له إلى أكثر من 200م، ويظهر هذا الارتفاع بشكل واضح في الأجزاء الجنوبية الغربية، تُعدّ هذه التضاريس امتداداً لمرتفعات نفوسة التي تنتهي عند راس المسن غرب مدينة الخمس لكن هضاب زليتن التي تعد جزءاً منها تمتد كذراع نحو الشرق جنوب زليتن انتهاء بمنطقة ماجر، وتتكون بشكل أساسي من الحجر الرملي والجيري الدولوميتي، قد يكون هذا الحجر نقياً أو مختلطاً بالصلصال (الغافود، 2014، ص32)، تُقام بين هذه الهضاب بعض المساكن، كما تُزرع في شعابها أشجار الزيتون، ويزدهر نباتها الطبيعي، مما يجعلها مناسبة لممارسة حرفة الرعي، تُشكل هذه التضاريس حاجزاً طبيعياً يحد من وصول المؤثرات الصحراوية إلى المناطق الواقعة شمالها (أبومريقة، 2017، ص25)، على هذه الهضاب تتمثل جنائن أشجار الزيتون وبعض مساحات المراعي والزراعات البعلية ومنها زراعة الحبوب خاصة الشعير، حيث يزرع الشعير بشكل أساسي لقدرته على التكيف مع الظروف المناخية، بعد الحصاد أواخر الربيع، يتم استغلال الأرض لرعي الأغنام التي تعتمد على الصهاريج الأرضية في سقيها، مع ذلك، أدى شح الأمطار في الفترات الأخيرة وازدياد عدد الحيوانات إلى الاعتماد على نقل المياه من المناطق الساحلية بواسطة شاحنات مخصصة، كما فقدت معظم هذه الأراضي مراعيها الطبيعية بسبب الرعي الجائر وموجات الجفاف، والانجراف المائي للتربة (أبومريقة، 2017، ص25).وقد تغيرت أنماط الأنشطة البشرية في هذا النطاق الهضبي من الزراعة البعلية والرعي وحصاد الحلفاء إلى

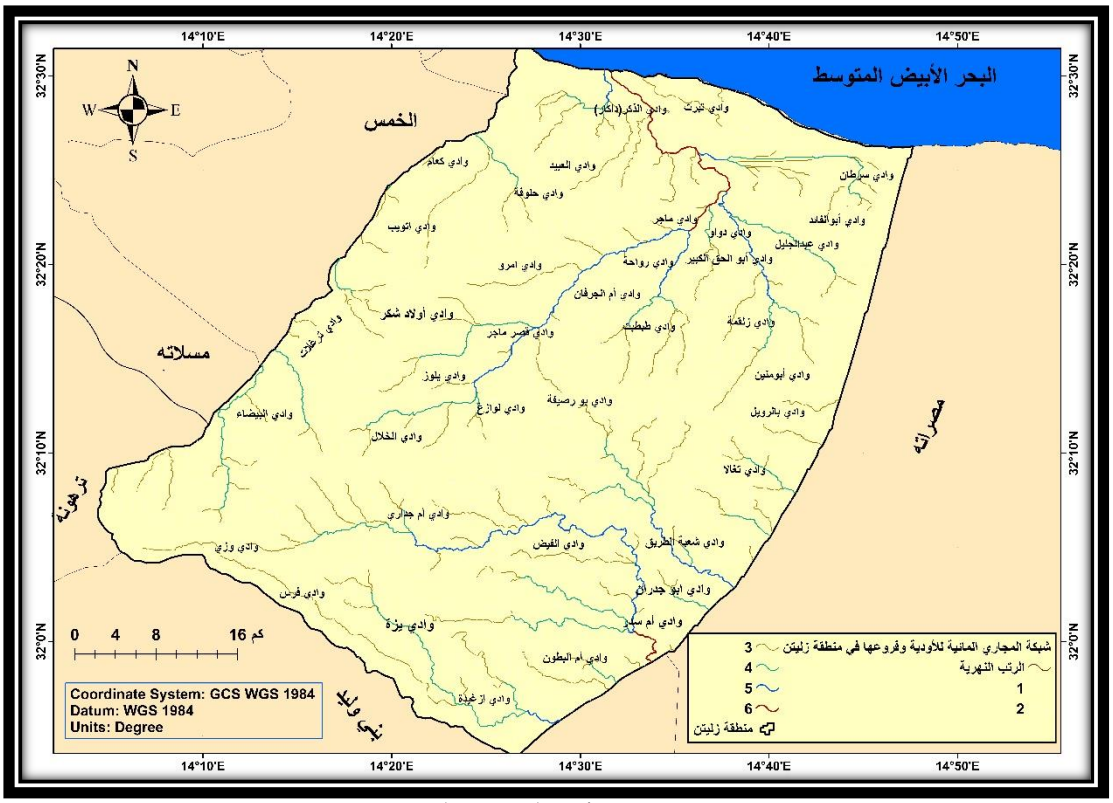
أنشطة صناعية مختلفة قامت على استغلال الموارد الطبيعية والمواد الخام في مكامن تلك الهضاب مما جعل هذا النطاق يزخر بالأنشطة البشرية المختلفة جلها صناعية ، وازدهرت بها حركة النقل الثقيل، والمواصلات، وبعض الصناعات لاسيما بعد تدشين مطار مدني تجاري جنوباً وسيأتي تفصيل الموارد الطبيعية خاصة المواد الخام المستخرجة من الهضاب وعلاقتها بالتغير الذي طرأ على أنماط الأنشطة البشرية هناك.

4.2.1.2. الأودية:

تتميز منطقة الدراسة بتنوع تضاريسها، حيث تتخللها العديد من الأودية الموسمية بمختلف أنواعها، بعض هذه الأودية يصل إلى البحر، بينما تتجه أخرى في اتجاهات مختلفة تبعاً لمورفولوجية الأرض من حيث ارتفاعها وانحدارها، ونتيجة لذلك، تنتهي بعض الأودية إلى منخفضات داخلية دون الوصول إلى البحر داخل السهل الفيضي، وهي أحد أهم المظاهر الجيومورفولوجية التي تلعب دوراً محورياً في تصريف المياه خلال فصل الشتاء، تنتشر في منطقة الدراسة مجموعة من الأودية، كما هو مبين في الشكل (3.2) وأهمها:

1.4.2.1.2. وادي كعام:

يقع حوض وادي كعام بين خطي طول(00 ´40 °13)، (00 ´29 °14) شرقاً، ودائرتي عرض (00 ´4 °32)، (00 ´35 °32) شمالاً، قديماً كان يُطلق عليه نهر كينوب أو كنيبس ، وهو من أطول الأودية بمنطقة زليتن، حيث يمتد طوله حوالي76 كم (الغافود، 2023، ص154-162)، وهو أحد أهم الأودية في منطقة الدراسة، ينحدر من مرتفعات ترهونة وأهمها القصيعة، ويتخذ في بدايته اتجاهاً من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي، ثم ينحرف شمالاً ليصب في البحر المتوسط غرب منطقة زليتن، تصل مساحة حوضه الإجمالية إلى 2500كم^2 كما بالشكل (4.2)،مع حجم تصريف سنوي يقدر بمليون متر مكعب، ويتميز الوادي بتعدد روافده التي تصل إلى 21 رافداً، أهمها وادي ترغلات يمتد حوضه على مساحة 1684 كم^2، كما يشمل وادي جزيا الذي تبلغ مساحة حوضه 620 كم^2، وروافد أخرى مهمة منها وادي الوزا وجزيا العليا والوسطى وترغلات العليا والوسطى، وفي منطقة السوالم عند التقاء وادي ترغلات بوادي قوقاس، حيث شُيّد سد ترابي في عام 1974م بطاقة استيعابية تصل إلى 111 مليون م^3، وإلى الشمال من السد تنضم روافد أخرى إلى المجرى، مثل وادي سكسك وحلوفة وتويب، مما ساعد على استمرار تدفق المياه في الوادي خلال مواسم الفيضان (المليان، 2005، ص23)، يمتد هذا السد الترابي على طول 630م، ويبلغ ارتفاعه 51م، بينما يصل عرضه عند القاعدة إلى 150م، يهدف السد إلى التحكم في تدفق مياهه، وحماية الأراضي الزراعية والمناطق السكنية من خطر الفيضانات المدمرة، تُستخدم مياه السد في ريّ الأراضي الزراعية المجاورة، ليُسهم في الإنتاج الزراعي وتحقيق الأمن الغذائي، كما تُساعد مياه السد في تغذية الخزان الجوفي، مما يُعزز من توفر المياه العذبة في المنطقة، تمّ تجهيز السد بصمام أمان يُستخدم للتخلص من كمية المياه الزائدة في حالات ارتفاع منسوبها في بحيرة التخزين، مما يُحافظ على سلامة السد ومنع انهياره، تبلغ قدرة تصريفه 830م^3، مما يُتيح تصريف كميات كبيرة من المياه بفعالية (أبومريقة، 2017، ص27).



الشكل(3.2) الأودية بمنطقة زليتن.

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC GIS10.8. اعتمادا على:

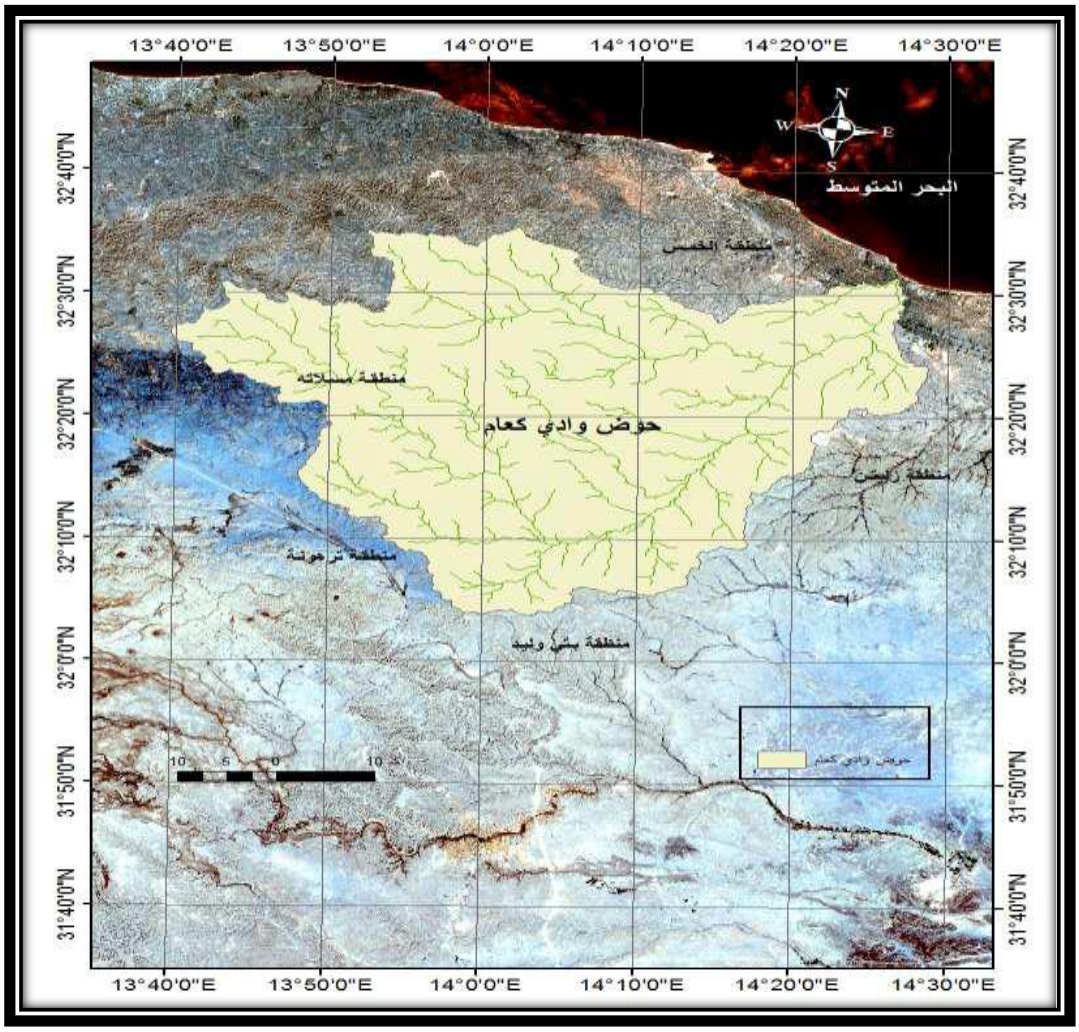
1. **نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة 30م، https://earthexplorer.usgs.gov/**
2. **Google Earth Pro (2024)https://earth.google.com .**
3. **أحمد رجب أبومريقة،2017، ص 28).**

تم بناء جدار آخر من الخرسانة المسلحة على بعد 850م من شاطئ البحر لمنع اختلاط مياه البحر بالمياه العذبة، يتكون السد من ثلاث فتحات بقطر 25م لكل منها، تم تركيب ثلاث بوابات من النوع القلاب بارتفاع 1.80م على كل فتحة، يتم تشغيل البوابات أوتوماتيكياً أو يدوياً، تم إنشاء ستائر رأسية من الحقن بالإسمنت والبنتونيت على جانبي السد لمنع تسرب المياه، تم وضع طبقة من المصافي خلف النواة لحماية السد من التآكل والانجراف، توجد طبقة من الصخور في الجزء العلوي وطبقة من الردم المضغوط في مقدمة السد لحمايته من الأضرار الناتجة عن انخفاض منسوب المياه، كما موضح بالجدول (1.2)(بن سعيد، 2011، ص27).

جدول (1.2) كمية المياه المنسابة إلى بحيرة تخزين سد وادي كعام (متر مكعب) من سنة 1981-2008 ف

الـسنـة	الكـمية (متر مكعب)	الـسنـة	الكـمية (متر مكعب)
1981	11.475.000	1995	73.960.000
1982	18.899.000	1996	—
1983	10.975.000	1997	—
1984	6.651.000	1998	14.535.000
1985	4.440.615	1999	19.530.000
1986	4.909.000	2000	8.225.000
1987	28.040.000	2001	17.800.000
1988	45.100.000	2002	16.275.000
1989	2.180.000	2003	65.923.000
1990	17.360.000	2004	15.181.000
1991	10.280.000	2005	28.660.000
1992	—	2006	9.530.000
1993	—	2007	10.760.000
1994	44.555.000	2008	67.019.000

المصدر: شرف الدين سالم بن سعيد(2011)، التذبذب المناخي وأثره على المحاصيل الزراعية بمنطقة زليتن، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة طرابلس، ص27-28.



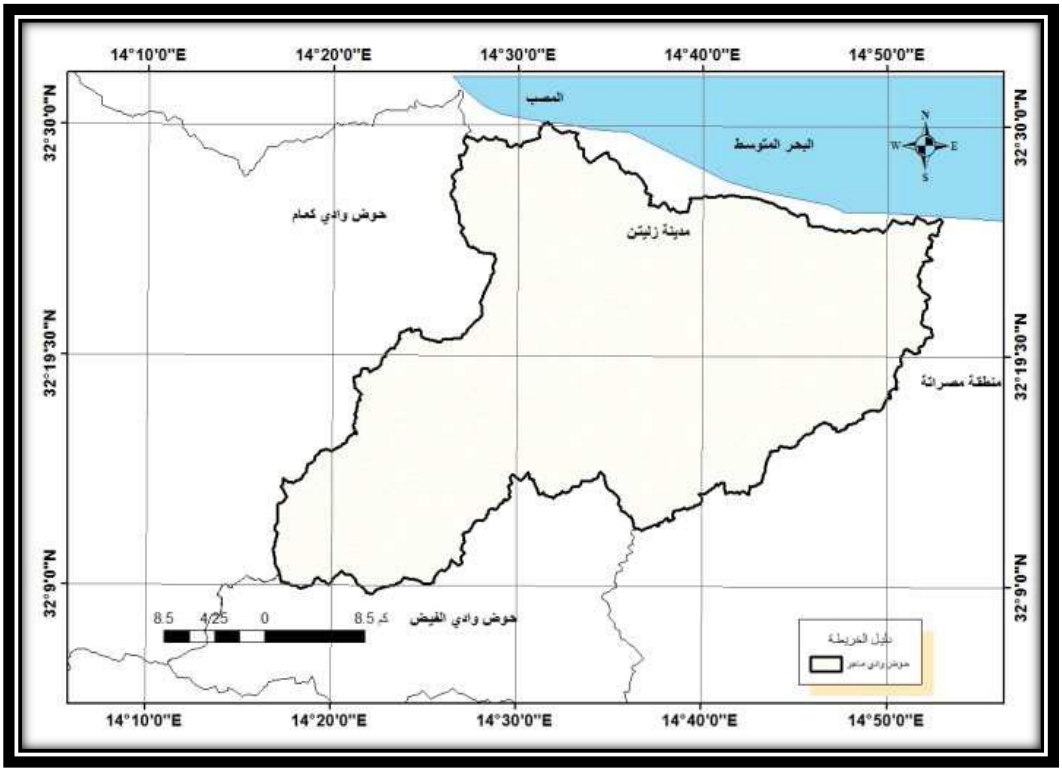
الشكل(4.2) حوض وادي كعام.

المصدر: الغافود، عبد الرحمن عيسى، 2023، التمثيل الخرائطي للخصائص الطبوغرافية لحوض وادي كعام(باستخدام نظم المعلومات الجغرافية)، مجلة المنتدى الاكاديمي، المجلد 7، العدد2،ص345.

2.4.2.1.2. وادي ماجر:

يجري بالأجزاء الجنوبية الشرقية والوسطى من منطقة زليتن، ينحدر من الجنوب ماراً بمنطقة الفواتير والسبعة عند سوق الثلاثاء وماجر، يستمر تدفق مياهه ليصل جامع الحوريات جنوب جسر زليتن (الحشاني، 2000، ص48)، يقع حوض وادي ماجر بين دائرتي عرض (ً09 °32 وً30 °32) شمالاً، (ً18 °14 وً53 °14) شرقاً، يتراوح ارتفاعه من (0م-206م) متر فوق مستوى سطح البحر، يعد من أكبر الأحواض في منطقة زليتن، يصل طوله من بدايته حتى المصب 45كم(الغافود وعبدالله، 2024، ص84-88)، يتغذّى من روافد عدّة، أهمها وادي الخلال وادي آمرو وادي الحجاج تصل مساحة حوض تصريف أمطاره إلى 369 كم^2، يبلغ متوسط حجم الجريان السطحي لمياه وادي ماجر مليون متر مكعب، يمر هذا الوادي بوسط محلة ماجر في بعض السنوات الممطرة يمتدّ جريانه إلى الأجزاء الشمالية من المنطقة (عون، 2000، ص90) ماراً بمحلة كادوش والحوريات، بالقرب من جسر الطريق الساحلي، لكن انتشار المباني، وشق الطرق، عوائق تعترض طريق الوادي إلى البحر، وقد أثرت هذه التحولات سلباً على توجيه مجرى الوادي نحو

البحر، تلك العقبات تمنع وصول الوادي إلى المناطق المذكورة، مما سبب تأثيراً سلبياً على تغذية المياه الجوفية في الجهات الشمالية والتي تشهد استنزافاً حاداً لمخزون المياه الجوفية بسبب النمو السكاني الكبير، والأنشطة الزراعية، المكثفة والتوسع العمراني (أبومريقة، 2017، ص27). ينتشر في الأجزاء الوسطى والغربية والشرقية للحوض أحجار تكوين سيدي الصيد الجيرية والمارلية، ومن الحجر الجيري الدولوميتي مع تداخلات من الكوارتز وأحجار تكوين نالوت الجيرية دولومنتية ذات تداخلات مع الصوان، أما الأجزاء الجنوبية من الحوض حيث تكوين نالوت الأقل اختلاطاً، أما تكوين الخمس الذي يتكون من الطين، والحجر الجيري، والصلصال، والكالكارنيت يتمثل في بعض الأجزاء الوسطى، وبعض الأجزاء الغربية والشرقية من الحوض، ويظهر في شمال الحوض تكوين قرقارش الذي يتكون من رمال شاطئية متماسكة بمواد صلصاليه وبعض الغرين، وتحتوي أيضاً على رواسب رملية بها نسبة ضئيلة من كربونات الكالسيوم، توجد على طول الوادي رمال مع بعض الحصى، كما يحتوي على كربونات الكالسيوم والجبس، الموجودة في جميع مجاري أودية منطقة الدراسة، كما توجد في أحواض أودية منطقة الدراسة، رمال ناعمة وحصى وغرين(الغافود وعبدالله، 2024، ص84-88)، يوضح الشكل (5.2) حوض وادي ماجر.



الشكل(5.2) حوض منطقة وادي ماجر.

المصدر: الغافود، عبد الرحمن عيسى، عبد الله، آيات جبار فاضل، 2024، تحليل السمات الطبوغرافية لحوض وادي ماجر (الأعلى والأدنى)، زليتن- ليبيا، (باستخدام تقنيات التحسس النائي)، مجلة المنتدى الاكاديمي، المجلد 8، العدد1، ص84.

3.4.2.1.2. وادي الذكر:

يقع هذا الوادي جنوب محلة الغويلات، ويتجه من الجنوب إلى الشمال، تم تشييد سد عليه سنة 1978 (الطلحي، 2003، ص235) وذلك لحجز مياه الأمطار، وتغدية الخزانات الجوفية المهددة بالنضوب وتداخل مياه البحر بسبب الاستنزاف الحاد للمياه الجوفية دونما ترشيد، وحماية المنطقة من فيضان مياهه في موسم الأمطار(لربش، 2015، ص26)، السعة التخزينية لبحيرة السد 2.4 مليون م^3، بمتوسط تخزين سنوي يصل إلى 0.50مليون م^3(الباروني، 2023، ص43)، يُشير ذلك إلى الجهود المبذولة لتحقيق الاستدامة المائية وضمان تأمين مصادر المياه للاستخدامات المستقبلية، خاصة في مجال الري، وتوجد الأحجار الجيرية في (وادي الذكر 1)باحتياطي وصل إلى168.5مليون طن، (ووادي الذكر2) بالاحتياطي وصل إلى 187مليون طن، ووصلت كميات الطينيات الموجودة في هذا الوادي إلى 11.5مليون طن، والتي تم استغلالهم في صناعة الإسمنت، والطوب الآجر(الزاوية، 2014، ص44).

4.4.2.1.2. وادي تبرت (تاب غيت):

يجري هذا الوادي جنوب زليتن، ينحدر من الجنوب باتجاه الشمال، وقد أنشئ عليه سد سنة1978(الطلحي، 2003، ص235)، تصل السعة التخزينية لبحيرة السد 1.6مليون م^3، بمتوسط تخزين سنوي يصل إلى0.50مليون م^3(الباروني، 2023، ص43)، تم تشييد سد ترابي على الوادي بارتفاع 20.5م، وطول 185م، تم تصميم السد باستخدام نفس المكونات المستخدمة في سد وادي كعام، مع تقنيات متطورة تشمل ستارة حقن بالإسمنت وطبقة مضغوطة أمام السد، وذلك للحد من تسرب المياه إلى أدنى حد ممكن، يحمي السد مدينة زليتن من أخطار الفيضانات والسيول (بن سعيد، 2011، ص29)، والتي قد تُهدد سلامة السكان والممتلكات، تُسهم مياه السد في تغذية الخزانات الجوفية في المنطقة، مما أسهم في توفير مياه الشرب والري، يُمكن استخدام مياه السد في ري الأراضي الزراعية، والإسهام في تنمية القطاع الزراعي في المنطقة، ومن الممكن أن يُصبح السد وجهة سياحية مميزة، خاصةً مع تنمية المنطقة المحيطة به، و يُعَد نموذجاً رائعاً لمشروع تنموي يُحقق التوازن بين حماية البيئة وتلبية احتياجات الإنسان.

عموماً تشكل الأودية المنتشرة في منطقة الدراسة، شبكة تصريف طبيعية، ففي الجزء الشرقي والجنوب الشرقي، يوجد وادي أم الجرفان الذي يُعَد امتداداً لوادي ساسو في مصراته الذي يتفرع منه باتجاه زليتن، كما يوجد وادي برويل وجنوبه وادي تغاله وشعبة الطريق بفرعيها أبو جعرين وأبو جعران، وفي الجهة الشمالية من هذه الأودية يمر وادي الطير، المعروف أيضاً بوادي بالقايد، الذي يمتد من منطقة الجهاد إلى الشمال حتى يلتقي بوادي سرطان، يتجهان معاً صوب الشمال الشرقي حتى ينتهيا في منطقة القاعة، يلتقي وادي الطير أيضاً مع وادي سرطان في هذه المنطقة، أيضا وادي ميمون الذي يمتد على حدود منطقة مصراته، وبني وليد وزليتن، بالإضافة إلى وادي الفيض وأم البطوم، وأم السدر، هناك أيضاً العديد من الأخاديد التي تأخذ مساراتها نحو هذه الأودية(الغافود، 2014، ص39).

تُشكل الأودية في منطقة الدراسة عنصراً مهماً في التأثير على الأنشطة البشرية، وذلك من خلال تأثيراتها على الزراعة حيث تُشكل التربة الفيضية الرسوبية التي تجلبها الأودية وهي مصدر غني لتحقيق

زراعة ناجحة لا سيما بالسهل الفيضي، الأمر الذي يشجع على النشاط الزراعي وإنتاج المحاصيل المختلفة، وهي بذلك تُشكل مصدراً مهماً للخزانات الجوفية، كذلك وفرة مَراعي طبيعية للماشية وهي بمناظرها الطبيعية الخلابة تُشكل مقصداً سياحياً جذاباً، يُمكن استخدامها في توليد الطاقة الكهربائية ضمن سدودها، ولها دور حيوي في تصريف مياه الأمطار والسيول، وتُشكل بيئة غنية بالحياة البرية والنباتية، ولها مواقع تاريخية وأثرية تطل عليها كالسدود وخطوط الدفاع الأولى والثانية للإمبراطورية الرومانية لمواجهة القبائل الليبية التي تقطن الهضاب والمرتفعات الغربية، وللأودية تأثيرات سلبية عل بعض الأنشطة الاقتصادية حيث تُشكل الفيضانات خطراً كبيراً على الأنشطة البشرية، كما تُسبب الفيضانات انجراف التربة الخصبة وتصحرها.

3.1.2. التربة:

هي الطبقة السطحية المفتتة من سطح الأرض، وهي الوسط الذي تنمو فيه النباتات وتثبت جذورها وتحصل منه على ما تحتاج لنموها من ماء وغذاء، تتألف التربة من مفتتات صخرية تم تحللها نتيجة التأثيرات البيئية والبيولوجية، والكيميائية، ومن بينها عوامل التجوية وعوامل التعرية، ومواد عضوية من بقايا الكائنات الحية، مثل النباتات والحيوانات، التي تتحلل وتتحول إلى مواد عضوية تُخصّب التربة، وأيضا المياه تتخلل مسامات التربة وتُعدّ عنصراً مهماً لنموّ النباتات، وكذلك الهواء يتخـــلل مسامات التربة يعدّ عنصراً مهماً لتنفس الكائنات الحية (المهدوي، 1998، ص40).

تقع معظم أنواع التربة في ليبيا، إن لم تكن كلها، ضمن مجموعة الترب الكلسية -السليكية التي تتميز بفقرها للمواد العضوية، يرجع ذلك إلى الظروف الحالية لمناخ البحر المتوسط المعروف بتذبذب أمطاره وارتفاع درجة حرارته وجفافه في فصل الصيف وفقر الغطاء النباتي الطبيعي أحيانا(الحجاجي، 1989، ص41). تتباين التربة في ليبيا بتنوع كبير، نتيجة لتنوع النسيج الصخري والحياة الحيوانية والنباتية والظروف المناخية بالإضافة إلى تباين الأنشطة البشرية من منطقة إلى أخرى، وتمتاز هذه الترب بأنها حديثة التكوين وجافة، كما أن قدرتها على احتفاظ المياه منخفضة ومعدل النفاذية فيها مرتفع، مما يجعلها جيدة في التهوية، أما التربة الرسوبية فتتميز بقدرتها على احتفاظ المياه وانخفاض معدل النفاذية فيها (الطنطاوي، 2000، ص14). ويبين الجدول(2.2) توزيع أنواع الترب في منطقة الدراسة.

تلعب التربة دوراً مهماً في تشكيل البيئة الزراعية، وتعد ضابطاً بيئياً حاسماً لنجاح الإنتاج الزراعي، يمكن القول إن التربة هي عنصر مهم في النظام البيئي ولها دور كبير في العديد من الظواهر الجغرافية، يوضح الشكل(6.2) أنواع الترب في منطقة زليتن وتوزيعها الجغرافي.

1.3.1.2. التربة الجافة البنية الحمراء:

مشتقة من مواد الرمال القارية، تغطي مساحة واسعة من منطقة الدراسة، تتمثل في منطقة الغويلات والقصبة وأجزاء شرقية من منطقة الدراسة، كما تنتشر في بعض الأجزاء الشمالية والوسطى، وتنتشر أيضا شرق وادي كعام (الغافود، 2014، ص45)، قوامها رملي أو طمي رملي، غنية بعنصر البوتاسيوم وبعض العناصر النادرة، مما جعل خصوبتها جيدة نسبياً، لكنها تفتقر إلى عناصر النيتروجين والفسفور، والحديد والزنك والمنغنيز، تتكون هذه التربة في المناطق ذات المناخ الجاف أو شبه الجاف، حيث تبلغ درجات

الحرارة السنوية المتوسطة حوالي 19.6^{0}م، ومعدل هطول الأمطار السنوي يتراوح بين(180-300ملم)، تنمو فيها نباتات مختلفة من فصائل الحشائش، مثل حشائش السهول، والشجيرات المتناثرة شبيه بمناخ البحر المتوسط، تظهر فيها التكوينات الجيرية بكثافة بالقرب من الشواطئ، بينما تصبح أقل كلما اتجهنا نحو الداخل وترتفع التكوينات الصلصالية في المناطق الداخلية (كجاليك، 1989، ص137-138).

جدول رقم (2.2) توزيع أنواع الترب في منطقة زليتن

الرقم	نوع التربة	المساحة (كم^2)	النسبة المئوية%
1	البنية الحمراء	1137	%48
2	الجيرية الضحلة	827	%29
3	الرملية	352	%16
4	طينية	154	%7
5	المجموع	2470	%100

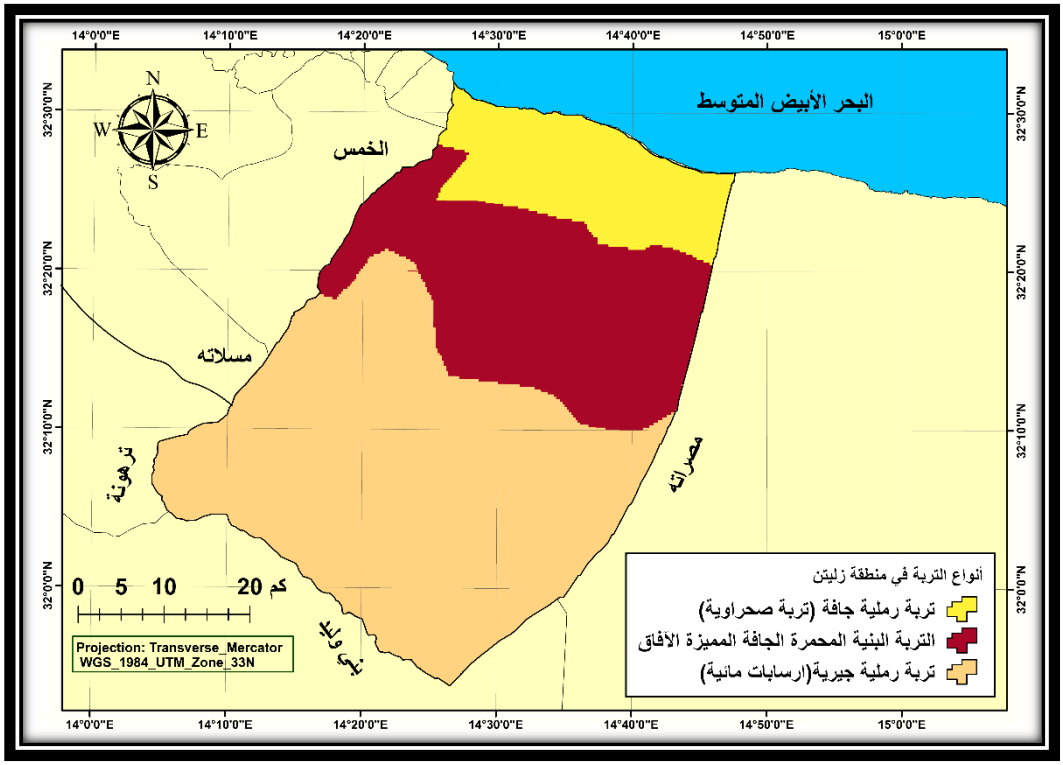
المصدر: خالد حسين غليليب، 2014، النقل ودوره في التنمية الاقتصادية بمنطقة زليتن، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنصورة.

ومن بين أنواع هذه التربة ما يلي:

- التربة البنية الحمراء الجافة مميزة الآفاق.
- التربة البنية الحمراء الجافة غير مميزة الأفق.
- التربة البنية الحمراء الجافة مميزة الأفاق بشكل بسيط.
- التربة البنية الحمراء الجافة مميزة الآفاق توجد بها طبقة كلسية.
- التربة البنية الحمراء الجافة ومميزة الأفق بشكل بسيط وتوجد بها طبقة كلسية (عون، 2000، ص155).

2.3.1.2. التربة الرملية:

تنتشر هذه التربة في الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة، خاصة في محلة الدافنية، ونعيمة، وازدو الشمالية، والمنطرحة، والقزاحية، ومغرغرين، تُعدّ التربة رملية إذا تألفت من نسبة 85% على الأقل من حبيبات الرمل، مع عدم تجاوز نسبة الطين 10%، وتتميز بخصائص معينة، حيث تفتقر التربة الرملية إلى العناصر الغذائية الأساسية مثل النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم، بالإضافة إلى نقص المادة العضوية والمعدنية، و تتميز بسرعة تصريف الماء، مما يحد من قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة، وتفتقر إلى انخفاض قدرتها الامتصاصية الأيونية، مما يضعف قدرتها على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية، غالباً ما تكون التربة الرملية عديمة البنية، مما جعلها عرضة للتفتت والانهيار والانجراف بفعل الرياح والمياه، مما أفقدها خصوبتها وأضرّ بأعشابها، ونقص عناصرها الغذائية يتطلب إضافة الأسمدة بشكل متكرر لضمان نمو النباتات بشكل طبيعي(الجنديل، 1978، ص202-203).



الشكل(6.2) أنواع التربة في منطقة زليتن.

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC GIS10.8. اعتمادا على:

1.خريطة التربة في العالم المشتركة بين منظمة الفاو واليونيسكو (FAO,UNESCO)
http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-maps-and-

2. الأطلس الوطني، 1978، ص 50.

لطالما شكلت الكثبان الرملية مصدر قلق كبير للجهات المسؤولة في ليبيا، حيث تُشكل خطراً دائماً على الأراضي الزراعية بسبب زحفها المستمر، وللتعامل مع هذه المشكلة، اهتمت الجهات المسؤولة منذ زمن بعيد من خلال زراعة الأشجار كمصدات للرياح لتثبيت الكثبان الرملية، تُعدّ زراعة أشجار الأكاشيا والأوكلبتس والأرز من أكثر الطرق فعالية لتثبيت الكثبان الرملية، وقد وفرت هذه الأشجار فوائد متعددة، حيث تشكل جذور الأشجار شبكة قوية تُثبّت الرمال وتمنعها من الزحف، وتعمل على كسر قوة الرياح، مما يُقلّل من قدرتها على حمل الرمال، وتساعد على تحسين خصوبة التربة من خلال تثبيت النيتروجين في التربة، لكن هذه الأشجار تحتاج إلى رطوبة كافية للنمو، ولذلك تُزرع الأشجار على الكثبان الرملية التي تتمتع برطوبة كافية(الحجاجي، 1989، ص42)، وقد اشتهرت الطريقة التي عالج بها الليبيون تثبيت الكثبان الرملية وعرفت عالمياً بالطريقة الليبية، مند ستينات القرن المنصرم.

3.3.1.2. تربة الوديان الرسوبية:

تتميز تربة الوديان الرسوبية بخصوبتها، وهي بشكل عام تتكون من طبقات رسوبية ذات أعمار جيولوجية مختلفة، يرجع أصل هذه التربة بمنطقة الدراسة إلى تراكم رواسب الأودية ومجاري المياه على فترات زمنية متباعدة، ويعود قلة تطور تربة الوديان الرسوبية إلى تأثير المناخ الجاف، فقلة هطول الأمطار تحد من عمليات تكوين التربة، مثل التجوية الكيميائية والبيولوجية، والغطاء النباتي الفقير لأن قلة المواد

العضوية تُقلل من خصوبة التربة خاصة عند نطاق الاستبس بالهضاب الجنوبية، وتُعيق نمو الكائنات الحية الدقيقة المفيدة، وتراكم الرواسب بشكل متكرر يُعيق تطور طبقات التربة ودمجها، تقتصر عمليات تكوين تربة الوديان الرسوبية على تراكم بقايا النباتات المحدودة الكمية على سطح التربة حيث تتحلل هذه المخلفات بسرعة بسبب المناخ الجاف وتفاعل الكائنات الحية الدقيقة، وتلعب عملية نقل وترسيب المواد بواسطة المياه دوراً رئيسياً في تكوين هذه التربة (بن محمود، 1995، ص192).

4.3.1.2. التربة الحجرية الضحلة:

تتميز التربة الضحلة بسمكها الرقيق الذي لا يتجاوز 30 سم تقريباً، مما يجعلها فقيرة بالعناصر الغذائية الأساسية مثل المواد العضوية والنيتروجين والفسفور، كما تتميز هذه التربة بقوامها الطمي الخفيف وتركيبها المورفولوجي الذي يجعلها عرضةً للانجراف والتعرية، خاصةً في المناطق ذات الغطاء النباتي الفقير بنطاق الاستبس، تنتشر التربة الضحلة بشكلٍ واسع فوق الهضاب الجنوبية في منطقة الدراسة، قرب وادي تويب والزيانية وماجر، وغالباً ما تظهر الطبقة الصخرية قريبة من سطح الأرض في هذه المناطق، مما يجعلها غير مُناسبة للزراعة المكثفة، على الرغم من خصائصها المحدودة، تُستغل التربة الضحلة بعد نمو أعشابها الفقيرة بنطاق الاستبس، وذلك لقدرتها على إنبات بعض الأعشاب الطبيعية. كما تُستخدم بعض المساحات من هذه التربة في زراعة الحبوب بعلياً، ولكن بكميات محدودة وإنتاجية ضعيفة (الحشاني، 2000، ص80)، ومع ذلك يمكن تحسين خصائص هذه التربة بإضافة المواد العضوية واستخدام التقنيات والمحاصيل الزراعية المُناسبة.

5.3.1.2. التربة الحجرية الحصوية:

تصنف التربة على أنها حجرية عندما تكون الأحجار ذات أقطار بين 7.5 و25 سم وحصوية عندما تكون حبيبات الحصى بين 0.2 و7.5 سم، تنتشر في الأجزاء الجنوبية والشرقية من منطقة الدراسة، تتميز بوجود الحجارة والحصى في الطبقات السطحية وتحت السطحية من التربة، قوام التربة رملي حجري حصوي، تتشابه مع التربة الضحلة البنية المحمرة في إمكانية زراعتها المحدودة، حيث تعيق الأحجار والحصى نمو المحاصيل وتمنع عمليات الخدمة الزراعية، كذلك صعوبة وصول الماء والهواء إلى جذور النباتات (الحبتي، 2003، ص47).

6.3.1.2. مناطق صخرية مكشوفة

تُغطي مساحات شاسعة من جنوب المنطقة هضابٌ ومرتفعاتٌ صخرية مكشوفة، تمتزج أحياناً مع تربة بنية حمراء ضحلة، تنمو على هذه الترب الحجرية بعض النباتات الطبيعية، وأهمها نبات الحلفاء، تُعدّ هذه المناطق أكثر عرضة لعوامل التعرية المختلفة (المليان، 2005، ص64).

تلعب التربة دوراً حيوياً في تحديد الأنشطة الاقتصادية في المنطقة، فهي العامل الأساسي لنجاح الزراعة، فالتربة الخصبة والجيدة أساسية لنمو النباتات وإنتاجها، وتؤثر خصائص التربة مثل تركيبتها الكيميائية و الفيزيائية وقدرتها على الاحتفاظ بالماء والمواد الغذائية بشكل كبير على القدرة الإنتاجية، وتسمح التربة الغنية بالمواد العضوية بزراعة مجموعة متنوعة من المحاصيل، بينما قد تكون الإنتاجية محدودة إذا

كانت التربة ضعيفة أو غير خصبة أو تعاني من مشاكل مثل الانجراف، كما يتأثر قطاع التعدين أيضاً بخصائص التربة بشكل كبير، فعمليات استخراج المواد الخام تتطلب تدخلاً كبيراً في الأرض، وقد يكون من الصعب القيام بذلك في التربة الصلبة أو الصخور الصلبة، كما أن بعض الترب قد تحتوي على ترسبات معدنية قيمة، مما يجعلها موارد مهمة لصناعة التعدين، ويمكن أن تكون التربة بمنطقة الدراسة مصدراً أساسياً للموارد الطبيعية المستخدمة في العمليات الصناعية، لا سيما الرمال الشاطئية والقارية والهضابية، حيث يمكن استخدام أنواع من الترب كمواد خام منها الطين، والرمال، والحجر لاستخدامها كمواد للبناء والتشييد و الصناعات الخزفية، والزجاجية، والآجر مما أسهم في تطوير مجالات الأنشطة البشرية خاصةً الصناعية.

عموماً، يمكن القول إن للتربة تأثيراً كبيراً على الأنشطة الاقتصادية، فهي مورد طبيعي للنشاطات الزراعية والمعدنية والعمرانية، وتدعم النشاط الاقتصادي والاستثمار لذا يعد فهم خصائص التربة وتقييمها أمراً مهماً لتحديد الأنشطة الاقتصادية المناسبة ووضع خطط للتنمية المستدامة وتخطيط الإسكان والإعمار، يوضح جدول(3.2)أنواع التربة ومناطق وجودها في منطقة الدراسة (حسب تصنيف مؤسسة سيلخوزيوم اكسبورت)(بن سعيد، 2011، ص52).

جدول (3.2)
أنواع التربة ومناطق وجودها في منطقة الدراسة (حسب تصنيف مؤسسة سيلخوزيوم اكسبورت)

الرقم	نوع التربة	الموقع
1	التربة البنية المحمرة الجافة المميزة الآفاق.	تنتشر في جنوب كعام على طول الطريق الساحلي وشمال شرق البلاد (نعيمة والدافنية).
2	التربة البنية المحمرة الجافة المميزة الآفاق مع قشرة صخرية	توجد في شرق المدينة (ازدو الجنوبية) ومختلطة بأنواع أخرى في (شمال غرب الدافنية).
3	التربة البنية المحمرة الجافة المميزة الآفاق بشكل بسيط	-حول مجرى وادي كعام وشمال غرب المنطقة (المنطرحة، نعيمة) وشمال مشروع الدافنية.
4	التربة البنية المحمرة الجافة المميزة الآفاق بشكل بسيط مع قشرة صخرية	محدودة جداً في جنوب غرب زليتن.
5	التربة البنية المحمرة الجافة غير المميزة الآفاق	تمتد من كعام حتى مدينة زليتن (حول محلة المنطرحة، ازدو الشمالية، وأجزاء من محلة نعيمة) وعلى طول التلال الكالكارنيتية شمال الدافنية.
6	رمال بحرية	تمتد على طول الطريق المعبد شمال سوق الثلاثاء إلى المدينة، وعلى طول الشاطئ شمال الدافنية وجنوب ازدو.
7	سطوح صخرية	توجد عند مصب وادي كعام وتتجه شرقاً حتى المنطرحة، ثم شمالاً مع البحر لتتسع شرق منطقة زليتن.
8	الترب الملحية	محدودة جداً، توجد في شمال زليتن (محلة أبورقية).

المصدر: شرف الدين سالم بن سعيد، 2011، التذبذب المناخي وأثره على المحاصيل الزراعية بمنطقة زليتن، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة طرابلس، ص52.

4.1.2. الموارد المائية:

يُعدّ الماء ثروة طبيعية مهمة، ومورد حيوي مهم فهو شريان الحياة الذي يُتيح وجود كل كائن حي، ويتوقف وجود الغذاء على وجود الماء، تعتمده الأنشطة البشرية المختلفة اعتماداً كبيراً، يُعد الماء ركناً أساسياً في أي مشروع اقتصادي، حيث يؤثر استقراره أو نقصه تأثيراً كبيراً على الاقتصاد والمجتمع، بوجود المياه تزدهر البيئة الطبيعية والاقتصاد وتستقر الحياة، بينما في ندرتها، يُعاني المجتمع الجفاف والمجاعة وما يرافقها من أثار سلبية كالهجرة والنزوح(الطنطاوي، 2000، ص3)، ازدادت أهمية الموارد المائية بشكل ملحوظ في ظلّ التغيرات المناخية التي نعيشها، والتي أدت إلى اتساع رقعة المناطق الجافة وتمدد مساحة الصحاري، لاسيما في الأقاليم ذات المناخ الجاف وشبه الجاف، ومنها منطقة الدراسة لاسيما جنوباً، دفع هذا الواقع المختصين في مجال المياه إلى تكثيف جهودهم في مجالات الدراسة والبحث والتأليف، بهدف تقييم الواقع الهيدرولوجي الحالي بشكل دقيق، وتأسيس استراتيجيات فعّالة للتخطيط لاستثمار الموارد المائية بكفاءة، كما ركزت الجهود على وضع خطط عملية للتكيف مع التغيرات المناخية والحد من مخاطرها الهيدرولوجية، مثل الجفاف والفيضانات والتلوث، وإلى جانب الجهود المبذولة على المستوى العلمي والتقني، برزت الحاجة إلى رفع مستوى الوعي لدى أفراد المجتمع بأهمية الموارد المائية وخطورتها عند الإهمال أو سوء الاستخدام، وتسعى الجهود التوعوية إلى إشراك المجتمع في عملية تنمية الموارد المائية بشكل فعال، وتعزيز ثقافة ترشيد استهلاك المياه والحد من هدرها وتلوثها (الأسدي، 2014، ص17).

تُعاني ليبيا شحّ في مواردها المائية، مما جعلها قضيةً حاسمةً تتطلب تعاوناً وتخطيطاً دقيقاً من جميع الجهات المعنية، وعلى السلطات والجهات المختصة العمل معاً لرسم سياسة مائية شاملة تُنظم عملية سحب واستغلال هذه الثروة النادرة، وتشمل هذه السياسة تحديد الكميات المسموح بها لكل قطاع، سواءً للصناعة أو الزراعة أو الشرب أو الاستعمال المنزلي، يُعدّ سوء استغلال المياه واستخدامها غير المُنظم في الزراعة من العوامل الرئيسية وراء انخفاض الإنتاجية الزراعية، وتملّح التربة، وتفاقم مشكلة الانجراف والتعريّة، ونتيجةً لذلك، تتقلص المساحة الصالحة للزراعة، فلا بد من اتخاذ خطواتٍ حاسمةٍ لترشيد استهلاك المياه، وتطوير أساليب ريّ أكثر كفاءة، وتعزيز استخدام التقنيات الحديثة في الزراعة(الجنديل، 1978، ص134)، ومن خلال دراسة الوضع المائي في ليبيا، تبين أن الموارد المائية موزعة كالتالي: 95% مياه جوفية، 2.3% مياه سطحية، 0.9% مياه مالحة، و0.66% مياه صرف، لذا يصبح من الضروري العمل على ترشيد استخدام هذه الموارد المائية (أشميلة وآخرون، 2021، ص1)، المياه تلعب دوراً محورياً في الحياة الليبية، فهي العامل المحدد لتوزيع السكان ونمط حياتهم وتوزع التجمعات العمرانية، كما تحدد نوع النشاط البشري، سواء كان رعياً، أو زراعة، أو صناعة، أو غير ذلك.

تتنوع الموارد المائية في منطقة زليتن بين موارد تقليدية مثل المياه السطحية، والمياه الجوفية، وموارد غير تقليدية مثل المياه المحلاة من مياه البحر والآبار، والمياه المعاد استخدامها، ومياه النهر الصناعي، والمياه التجارية، وفيما يلي توضيح لهذه الموارد:-

1.4.1.2. الموارد التقليدية: -

1.1.4.1.2. المياه السطحية:

تمثل المياه السطحية نسبة ضئيلة فقط من إجمالي الموارد المائية، نتيجة الإهمال الذي طالها لفترة طويلة، ولقد اهتمت الدولة منذ سبعينيات القرن الماضي، إنشاء هيئة خاصة للعناية بهذا الجانب، وهي (أمانة السدود والموارد المائية)، وبفضل هذه الهيئة اتخذت الإجراءات اللازمة للاستفادة من هذه الكميات الكبيرة من المياه التي كانت تضيع هدراً، المياه السطحية هي تلك التي تتجمع بعد هطول الأمطار في مجاري السيول والأودية، والقرارات، وتمثل مورداً مهماً لا يمكن الاستغناء عنه، إن الحفاظ عليها واستغلالها بشكل مستدام يعد أمراً ضرورياً لضمان استدامة الموارد المائية في المستقبل (فضل وابولقمة، 1995، ص209).

تتمثل المياه السطحية في منطقة الدراسة في مجاري الأودية، فعندما تهطل الأمطار بكميات كبيرة تتشكل مسيلات تتجمع في وديان تجري لفترة قصيرة، مثل: وادي كعام، ووادي ميمون، ووادي ماجر، وغيرها، وتقدر معدلات الجريان السطحي في وديان المنطقة الوسطى بحوالي 60 مليون م^3، وبعد سقوط الأمطار بفترة قصيرة يتبخر جزء من مياهها في الجو، ويتسرب جزء آخر إلى باطن الأرض لتغذية الخزانات الجوفية، بينما يجري جزء آخر على سطح الأرض نحو المناطق المنخفضة، كما هو الحال في وادي الفيض، ووادي الشائف، ووادي الخلال، ويعتمد ذلك على مقدار كمية المطر، ونوع التربة، ونوع الغطاء النباتي، ودرجة الانحدار(الغافود، 2014، ص81)، بلغ متوسط معدلات سقوط المطر في منطقة زليتن حوالي 208.38ملم سنوياً، يظهر أن الاعتماد على مياه الأمطار في المنطقة محدوداً، حيث إنها غير كافية لتلبية الاحتياجات المائية بشكل كامل، بالإضافة إلى ذلك تُمثل مياه الأمطار نسبة ضئيلة جداً من مصادر المياه في المنطقة(لربش، 2015، ص76) خاصة بعدما أصبحت معدلات سقوطها متذبذبة.

تلعب المياه الجارية السطحية دوراً مهماً في بعض المناطق، إلا أن المياه الجوفية تُعدّ المصدر الأول للأنشطة الاقتصادية في معظم أنحاء البلاد، ويرجع ذلك إلى مخزونها الهائل الذي يُؤمّن تدفقاً مستمراً للمياه حتى خلال فترات الجفاف.

كان السكان في الماضي يعتمدون بشكل كبير على الأمطار لتوفير المياه، حيث كان "الصهريج" مرفقاً أساسياً في المنزل لحصاد مياه الأمطار للاحتياجات المنزلية المختلفة، ومع مرور الوقت تناقص استخدام "الصهريج" وأصبح الاهتمام به محدوداً، نتيجة لذلك أصبح حصاد مياه الأمطار محدوداً جداً، مما أدى إلى قلة استخدامها في الري، والشرب، والاستخدام المنزلي أو تغذية الخزانات الجوفية (المنتصر، 2008، ص25).

2.1.4.1.2. المياه الجوفية:

المصدر الأساسي للمياه الجوفية مياه الأمطار التي تتسرب عبر صخور القشرة الأرضية، لتتجمع في طبقات مسامية تحت سطح الأرض، تكمن المياه الجوفية بشكل أساسي في طبقات الصخور والتكوينات ذات الخواص الهيدروجيولوجية المناسبة، والتي تتميز بمعدلات نفاذية عالية وقدرة على التخزين، مثل الصخور الجيرية والصخور الرملية، وتُعرف هذه التكوينات التي تحتوي على المياه بخزانات المياه الجوفية

(بن محمود، 1995، ص366)، قدّر بعض الباحثين كمية المياه الجوفية المخزنة في طبقات الأرض بكمية هائلة، تكفي لتغطية سطح الكرة الأرضية بطبقة من الماء بعمق يتراوح بين 200 و 600 قدم، أي ما بين 60.96م و182.88م، تبرز أهمية المياه الجوفية بشكل خاص في الأنشطة الاقتصادية في المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث يندر هطول الأمطار وتنعدم المجاري المائية السطحية، ولذلك يعتمد السكان بشكل شبه كلي على المياه الجوفية لتلبية احتياجاتهم (زوكة، 2000، ص113-114).

تتصف منطقة الدراسة بطبيعتها وتكويناتها التي تساعد على تسرب المياه السطحية إلى طبقات المياه الجوفية، خاصة في المناطق ذات التربة الرملية بالنطاق البحري، في محلات مغرغرين والقزاحية والمنطرحة وازدو والدافنية، وفي المناطق التي تحتوي على أودية ولا تسمح طبيعتها بتسرب المياه إلى الأسفل، تم تزويدها بآبار حقن، كما هو الحال في وادي كعام ، بناءً على مراقبة تشكيلات الصخور ونتائج حفر الآبار الاستكشافية في المنطقة يتبين وجود أربع خزانات جوفية وهي:

1.2.1.4.1.2. خزان المايوسين (العمر الجيولوجي الثلاثي)**:**

يمتد بشكل أساسي في مناطق الشريط الساحلي ليصل إلى الجنوب مسافة 20-25 كم تقريباً يتكون من تكوينات الحجر الجيري مع إضافات من الطين والمارل والحجر الجيري المارلي، يتراوح عمق هذه الطبقات بين (30م -300م)، وتمثل هذه الطبقة وحدة هيدروليكية واحدة حيث توجد المياه الجوفية بشكل حر داخلها، ويبلغ سمك الطبقة الحاملة للمياه بين (30م - 100م)، ويعتمد خزان المايوسين في تغذيته على مياه الأمطار، وتبلغ إنتاجيته 20 م^3/الساعة، مع هبوط يتراوح (2م- 20م)، ومن الناحية الكيميائية يتراوح مجموع الأملاح الكلية الذائبة بين(2-3 جرام/لتر)، تزداد هذه النسب في مناطق وسط زليتن مع زيادة معدل تداخل مياه البحر، يُستخدم بشكل أساسي في الزراعة، سواء الزراعة الخاصة أو العامة، ويُستخدم أيضاً لأغراض حضرية في المناطق ذات النوعية الملاءمة، (الحشاني، 2012، ص454).

2.2.1.4.1.2. خزان مزده تغرنه (العمر الجيولوجي الطباشيري العلوي):

يُعد هذا الخزان أحد أول خزانات الطباشير العلوي، وهو عبارة عن تشكيلة من الحجر الجيري الهش إلى الحجر الجيري الدولوميتي المتوسط الصلابة، ويمتد من منطقة زليتن حتى مصراتة شرقاً، يتراوح عمقه ما بين(200م – 350م) في مناطق نعيمة والدافنية، ومستوى المياه الساكنة يتراوح بين(20م -40م)، يتراوح إنتاجيته ما بين (20 - 50 م^3/ساعة)، مع هبوط يتراوح بين (10م – 80م)، تكون خصائصه الكيميائية بين (2.5 - 3.5 جرام/لتر)، يتم تغذية هذا الخزان من تجمعات السيول والأودية التي تتدفق من التلال الهضبية جنوب نعيمة والدافنية، وسبب هبوط مناسيب هذا الخزان يعود إلى قلة الأمطار خلال السنوات الأخيرة (الحشاني، 2012، ص455).

3.2.1.4.1.2. خزان غريان (العمر الجيولوجي الطباشيري العلوي):

يُعد خزان غريان ثاني خزان في طبقات العصر الطباشيري العلوي، ويتكون من صخور جيرية إلى جيرية دولوميتية، يتميز الخزان بوجود مستوى ماء ساكن في وضع ارتوازي، مما يجعله مصدراً هاماً للمياه الجوفية، (عيبلو، 2010، ص89)، يُعد هذا الخزان أحد الخزانات الرئيسية، خاصة في وادي ماجر وجنوب

زليتن ووادي ميمون، يتراوح سمكه ما بين (100م - 200 م)، وتقدر كمية الأملاح الذائبة في مياهه ما بين 1500 إلى 3000 جزء في المليون(عون، 2000، ص103).

4.2.1.4.1.2. خزان عين طبي(العمر الجيولوجي الطباشيري العلوي):

يعد الطبقة الثالثة والأخيرة في طبقات العصر الطباشيري العلوي، هو خزان جوفي يتكون من صخور الحجر الجيري الدولوميتي مع دولوميت في بعض المناطق، يبلغ عمقه ما بين (800م-1000م)، وأحيانا نجده في الأجزاء الغربية ما بين(250م-500م)، تبلغ إنتاجيته حوالي 40-80م^3/ الساعة، ومياهه غير مستغلة لشدة ملوحتها، حيث تتراوح متوسط كمية الأملاح الذائبة إلى(2.5-3.5 جرام/لتر)(لربش، 2015، ص91).

تعرضت منطقة زليتن إلى أزمة بيئية خطيرة تتمثل في ارتفاع منسوب المياه الجوفية، مما أدى إلى ظهور برك، ومستنقعات، خاصة محلات رومانية ،والبازة، والمنطرحة والنشيع، وقد نجم عن هذه الظاهرة العديد من الآثار الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، ومن أهم الأسباب والعوامل التي تؤدي إلى هذه الظاهرة:-

- انهيار خزانات الآبار السوداء، حيث أدى عدم وجود شبكات صرف صحي للمنطقة المعمورة بالسكان في محلات رومانية، والنشيع، والمنطرحة، والبازة إلى انهيار خزانات الآبار السوداء بعد تشبعها بمياه الصرف الصحي واختلاطها بمياه الخزان السطحي (المايوسين).
- أدت الزيادة السكانية إلى زيادة استهلاك المياه خاصةً مياه النهر الصناعي مما اسهم في ارتفاع منسوب المياه الجوفية.
- التركيب الجيولوجي للخزان السطحي (المايوسين) يتكون من الحجر الجيري القابل للذوبان ومن تم انهيار الآبار السوداء واختلاطها بمياه الخزان السطحي وطفح المياه على السطح.
- التغير المناخي سبب في هطول الأمطار بغزارة وتجمع المياه في المناطق المنخفضة، مما زاد من منسوب المياه.
- تحول المنطقة من منطقة زراعية مشجرة إلى منطقة عمرانية ذات زخم عمراني كبير، وقد كانت مياه الخزان السطحي وغيره تستغل في نمو المزروعات والأشجار.
- أثبتت الكثير من الدراسات الحديثة، والقديمة، ومن ذلك دراسات شركات جيفلي الفرنسية منذ سبعينات القرن الماضي ظاهرة تداخل مياه البحر.

هذه المشكلة تركت أثاراً سلبية على البيئة، مثل تكوين البرك والمستنقعات وزيادة الرطوبة، مما أثر سلباً على المباني والطرق، كما توجد مخاوف من تأثير المياه الجوفية الملوثة على صحة السكان والبيئة بشكل عام (ذياب، 2024، ص49-54).

2.4.1.2. الموارد غير التقليدية: -

تكمن أهمية الموارد المائية غير التقليدية في دعم الطلب المتزايد على المياه، وذلك بسبب عوامل متعددة مثل الزيادة السكانية، والتنمية الصناعية، والزراعية، فهناك أسباب عدة للتحول نحو هذه الموارد، وتشمل ذلك الحاجة المتزايدة إلى المياه والضغط على الموارد التقليدية، وكذلك السعي نحو التنمية المستدامة في قطاع الموارد المائية (حميدان، 2017، ص8).

1.2.4.1.2 المياه المحلاة:

تُعدّ مياه التحلية المُستمدة من تحلية مياه البحر مورداً مائياً دائماً، إلا أنّ هذه العملية باهظة الثمن، وتُخلف وراءها أثاراً بيئية وهندسية سلبية تشمل هذه الآثار التغيرات في كمية ونوعية الترسبات البحرية في منطقة سحب المياه من البحر، وتأثير المياه المالحة على تآكل أجهزة محطات التحلية(الطنطاوي، 2000، ص191).أنشأت أول محطة لتحلية مياه البحر سنة 1962م في مدينة السدرة، وذلك لتزويد شركة أسو النفطية بالمياه العذبة، وفي سبعينيات القرن الماضي تم إنشاء مجموعة من محطات التحلية محدودة السعة، وصلت سعتها حوالي 127900م^3/اليوم، ومع تزايد الطلب على المياه العذبة في الفترة ما بين سنة (1980- 2000)، تم تنفيد مجموعة أخرى من محطات التحلية، وتوقفت عن العمل أغلب هذه محطات، لتجاوز عمرها الافتراضي، واحتياجها للصيانة الدورية، أدى ذلك إلى انخفاض مساهمة محطات التحلية كمورد للماء العذب بشكل ملحوظ، وفي عام 2007 تأسست الشركة العامة لتحلية المياه(القرار رقم 924 لعام 2007)، لتتولى مسؤولية تنفيد خطط وبرامج تحلية المياه، وإدارة وتشغيل وصيانة محطات التحلية على طول الساحل الليبي، وفي عام 2008 وصل عدد محطات التحلية التي تشرف على إدارتها الشركة العامة لتحلية المياه 8 محطات فقط، بطاقة إنتاجية 142.4مليون م^3 سنوياً، وبحسب تقرير الشركة العامة للمياه والصرف الصحي لعام 2020، بلغت كمية مياه البحر المحلاة التي تم توزيعها عبر الشبكات العامة بحوالي22.222مليون م^3، وهو ما يمثل 6% تقريباً من إجمالي إمدادات المياه المخصصة للاستخدام المنزلي(الباروني، 2023، ص178-179).

تم إنشاء محطة تحلية المياه على الساحل الشمالي الغربي من منطقة الدراسة عام 1976 بمحلة رومانية، بهدف تلبية احتياجات السكان من المياه النقية الصالحة للشرب، تبلغ طاقتها الإنتاجية 18000 متر مكعب من المياه يومياً، وتضم أربع وحدات إنتاجية، حيث تصل سعة كل وحدة إلى 4500 لتر مكعب في اليوم، وتحتوي المحطة على أربع خزانات لتخزين المياه المحلاة، ويبلغ الطاقة الاستيعابية لكل خزان حوالي 5000م^3، وتشمل المحطة محطة ضخ للمياه وخزانين إضافيين، يبلغ طاقة كل منهما 1000م^3 من المياه (جمال بن عائشة، مقابلة شخصية، 2023)*، وبسبب زيادة عدد السكان، وارتفاع تكاليف تشغيل وصيانة المحطة الأولى، أصبحت محطة توليد المياه في المنطقة غير قادرة على تلبية الطلب المتزايد عليها، لذا، قامت السلطات المعنية بالمنطقة بالبحث عن بديل، وبدأت في تنفيذ محطة جديدة في عام 1985، تم بناء ثلاث وحدات تحلية جديدة، كل منها بسعة 10,000م^3 في اليوم، تمتد ثلاثة أنابيب داخل البحر، اثنان منها على بعد 270م من الشاطئ، والثالث على بعد 100م من الشاطئ ومخصص للطوارئ، تم أيضاً بناء خزانين سعة 2500م^3 لتخزين المياه المحلاة للاحتياط في حالات الطوارئ، بدأت المحطة الجديدة التشغيل التجريبي في عام 1991 وصممت لإنتاج المياه المحلاة فقط بسعة 30000م^3 في اليوم، ومع ذلك، لم تتمكن إحدى وحداتها الثلاث من تشغيل طاقتها الإنتاجية الكاملة باستمرار، وذلك بسبب ظروف شبكة توزيع المياه في المنطقة، تعمل المحطة باستخدام الغاز الطبيعي كوقود رئيسي، مع وجود احتياطي من النفط لضمان

* م. جمال بن عائشة، مدير محطة التحلية، يوم الثلاثاء-الموافق 7-نوفمبر-2023، الساعة 9:50 صباحاً.

استمرارية الإنتاج في حال توقف إمدادات الغاز، تتم دفع المياه إلى خزانات المنطقة عبر ثلاث مضخات رئيسية، كل منها بقدرة حوالي 621م^3 في الساعة، عبر أنابيب بقطر 300 ملم، ومن ثم يتم توزيعها عبر شبكة المياه في المنطقة بقطر 200 ملم، باستخدام ست خزانات علوية موزعة في أنحاء المنطقة (التير، 2008، ص42-44)، وما زالت أغلب المحلات تعاني نقصاً في مياه الشرب، مما يشير إلى ضرورة اتخاذ إجراءات إضافية لتحسين توزيع وتوفير شبكة تصريف للمياه المنتجة بالمحطة لكافة محلات زليتن.

2.2.4.1.2. المياه المعاد استخدامها (تنقية مياه الصرف الصحي):

هي المياه الناتجة عن استخداماتنا المنزلية المختلفة مثل إعداد الطعام، والغسيل، واستخدام دورات المياه، بالإضافة إلى مياه غسيل السيارات، ومياه الأمطار، وغيرها من الاستخدامات داخل المدن، وتتم معالجة هذه المياه بشكل خاص لجعلها مناسبة للاستخدام في الزراعة (عيبلو، 2010، ص112).

يواجه العالم خاصةً في المناطق الجافة، تحديات متزايدة فيما يتعلق بنقص المياه العذبة، ولهذا ازداد الاهتمام مؤخراً باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة كبديل لمياه الري التقليدية، وتُستخدم هذه المياه حالياً في العديد من البلدان، بما في ذلك ليبيا، حيث تُسهم في ري مشاريع زراعية مهمة مثل مشروع الهضبة الخضراء في طرابلس ومشروع القوارشة في بنغازي (بن محمود، 1995، ص391)، تم إنشاء أول محطة معالجة مياه الصرف الصحي بمدينة طبرق عام 1963(موسى، 2015، ص169)، يوجد حوالي 23 محطة معالجة لمياه الصرف الصحي موزعة في جميع أنحاء البلاد، حيث تعمل بشكل فعّال فقط 8 محطات من هذا العدد الإجمالي، بينما تبقى 15 محطة خارج الخدمة، تقدر الكمية المعالجة من مياه الصرف الصحي يومياً بحوالي 145,800م^3 ، مما يمثل فقط 11% من إجمالي كمية مياه الصرف الصحي (أمهني وبن إدريس،2021، ص231)، والإنتاج السنوي التصميمي لهذه المحطات يصل إلى حوالي 45 مليون م^3 في السنة، وتعد مياه الصرف المعالجة مصدراً إضافياً مفيداً للمياه، إذا اتُّخذت الاحتياطات الضرورية لاستخدامها في ري المحاصيل الزراعية، مع أخذ هذه الاحتياطات في الاعتبار، ومراعاة نوعية المياه وخصائص التربة والظروف البيئية الأخرى، علاوة على ذلك، يجب مراعاة تأثير استخدام هذه المياه على البيئة وصحة الإنسان، هناك معلومات وبيانات كافية تدعم استخدام مثل هذه المياه لري المحاصيل إذا كانت نوعيتها جيدة، بالإضافة إلى ذلك، يجب اتباع نظام إدارة فني مناسب لاستخدام هذه النوعية من المياه، لمنع أو تجنب أية مشاكل تتعلق بالأمراض والتلوث والروائح الكريهة والتسمم بالعناصر النادرة أو الثقيلة، يحتاج استخدام مثل هذه المياه لري المحاصيل الزراعية إلى مستوى عالٍ من الإدارة الفنية، مقارنة باستخدام مياه الآبار، بناءً على ما سبق، يتضح أن استخدام هذه النوعية من المياه للري يتطلب دائماً الحذر والمتابعة العلمية الدقيقة، من خلال إجراء التحاليل الكيميائية والطبيعية والحيوية لهذه المياه بشكل دوري، بالإضافة إلى متابعة محطات التنقية والمعالجة باستمرار للتأكد من فعاليتها وتحقيق النتائج المسموح بها لاستخدام هذه المياه في الري(بن محمود، 1995 ص391-402).

أنشئت في منطقة زليتن محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي سنة 1973م، في منطقة سوق الثلاثاء، وذلك لتخفيف العبء على مصادر المياه خاصة في المجالات الزراعية والصناعية تقدر إنتاجيتها

حوالي 2.2مليون م^3 سنوياً، وتبلغ سعتها التصميمية حوالي6000م^3 في اليوم، وبسبب الأعطال التي حدثت لهذه المحطة سنة 1999م توقفت المحطة عن العمل نهائياً، ويتم الآن إنشاء محطة جديدة مكان المحطة الأولى بمساحة 30 هكتار بمواصفات عالمية وتشرف عليها شركة المياه والصرف الصحي بالمنطقة(الربش، 2015، ص102).

3.2.4.1.2. مياه النهر الصناعي:

يُعَد النهر الصناعي من بين المشاريع الهيدرولوجية الضخمة في العالم، حيث يعد أكبر وأضخم نهر صناعي أو قناة صناعية من حيث حجم المياه المُصرَفة والطول وحجم المشروع، وتم إنجازه لاستغلال المياه المهجورة بفعالية، من خلال توفير مياه للري والشرب، وتحفيز النشاط الزراعي في مناطق واسعة (المهدوي، 1998، ص105)، تشير الدراسات الهيدرولوجية إلى وجود كميات هائلة من المياه الجوفية في مناطق الكفرة والسرير وتازربو ووادي الشاطئ، وتعد هذه المناطق من أغنى المناطق بالمياه الجوفية العذبة في البلاد، ما يجعلها تلبي حاجاتها المائية حتى عام 2050، ونظراً لعدم استغلال هذه الموارد بشكل كامل بسبب قلة الأراضي الزراعية وقلة السكان في الجنوب، برزت فكرة إنشاء منظومة شبكة أنابيب لنقل المياه الجوفية من الجنوب إلى الشمال، الذي يعاني من نقص الموارد المائية بالمقارنة مع زيادة الكثافة السكانية، وتم تنفيذ مراحل النهر الصناعي الأولى والثانية والثالثة بنجاح، ومن المؤكد أن اكتمال مراحل مشروع النهر الصناعي سيوفر كمية كافية من المياه لتلبية احتياجات سكان البلاد على مدى العقود الأربعة القادمة، ومع ذلك، فإن هبوط منسوب المياه الجوفية في الأحواض المائية الجنوبية بسبب الاستنزاف الحاد غير المقنن سيشكل مشكلة مستقبلية، إذ تشير الدراسات إلى أن منسوب المياه الجوفية سيهبط في بعض المناطق إلى مستويات تتراوح بين (100م -180م)، مما يستدعي تطوير تقنيات جديدة لسحب المياه، ومع تراجع منسوب المياه، يزداد محتوى الملوحة، مما ينذر بتفاقم المشكلة مستقبلاً(الجنابي، 2009، ص10-12)، إن متوسط كمية مياه النهر الصناعي التي تصل إلى منطقة زليتن يومياً تقدر بحوالي 51الف متر مكعب، وهي مياه غير صالحة للشرب، وذلك بسبب نسبة الأملاح (TDS) التي تصل إلى أكثر من 1200 ملغم/لتر، وأن المعدل المسموح به من الأملاح لا يتعدى 200 مجم /لتر، لتصبح المياه صالحة للشرب حسب المواصفات الليبية للمياه، تم إيقاف مياه النهر الصناعي يومين في الأسبوع بسبب مشكلة ارتفاع منسوب المياه الجوفية في المنطقة (محمد الهادي عبد السميع، مقابلة شخصية، 2024)*.

4.2.4.1.2. المياه التجارية:

تُعد صناعة مياه الشرب المعبأة واحدة من أكثر قطاعات صناعة الأغذية والمشروبات إنتاجاً، على الرغم من التكلفة العالية مقارنةً بخدمات مياه الشرب عبر الشبكة، خاصةً في المدن الصناعية، لقد أصبحت مياه الشرب المعبأة تُوصف بأنها المشروب الأسرع استهلاكاً على مستوى العالم، حيث شهد الاستهلاك العالمي لها زيادة منتظمة بمعدل يبلغ 9% سنوياً خلال الثلاثين سنة الماضية، تعود أسباب هذه الزيادة إلى تفضيل المستهلكين لها، ومشاكل التلوث في مياه الشرب العادية، والمخاوف المتعلقة بالكلور المستخدم في

* م . محمد الهادي عبد السميع، شركة المياه والصرف الصحي، الموافق 17/أكتوبر/2024، الساعة 11:30صباحاً.

تعقيمها، تجاوز الاستهلاك العالمي لمياه الشرب المعبأة في عام 2005 ما يقرب من 163.894.9 بليون لتر، والذي يمثل حوالي 25.36 لتر/فرد، بعد أن كان بمعدل 17.79 لتر/فرد في عام 2000.

تشهد صناعة مياه الشرب المعبأة في ليبيا انتشاراً واسعاً نظراً لزيادة الطلب على المنتج بسبب توافره ونوعيته، إلا أن هذا الانتشار قد أدى إلى انخفاض حاد في جودة المنتجات، حيث زادت نسبة الفشل في تطبيق المتطلبات الصحية الموجودة في المواصفات الليبية الخاصة بمياه الشرب المعبأة لسنة 2008 (أبوجليدة وآخرون، 2022، ص3)، أصبح المستهلك الليبي يعتمد بشكل أساسي على المياه التجارية المعبأة في عبوات بلاستيكية متنوعة الأحجام؛ حيث يستخدم البعض منها مرة واحدة، بينما يعيد البعض الآخر استخدامها بشكل متكرر، وبسبب توفر أصناف مختلفة من مياه الشرب المعبأة في السوق الليبية، بدأ المواطنون في التخلي عن استخدام مياه الشرب البلدية، نظراً لعدم الثقة في جودتها (الفزاني وآخرون، 2017، ص2)، وإن مياه الشرب المعبأة في المناطق الغربية من ليبيا مطابقة مع المواصفات القياسية الليبية، ومواصفات منظمة الصحة العالمية World Health Organization(WHO)، لكنها تحتوي على نسب أملاح أقل من الحد الأدنى المسموح به مما يؤثر سلبا على صحة الإنسان، حيث يشكل هذا النقص في الأملاح بعض المشاكل الصحية منها ارتفاع الكولسترول في الدم، وانخفاض ضغط الدم، وضعف الذاكرة، وغيرها، كذلك وجود اختلافات بين القيم المكتوبة على عبوة المياه المعبأة، والمحتوى الفعلي الذي تم تحليله، مما يشير إلى ضرورة المتابعة الرقابية من قبل الجهات الرقابية المختصة، لمطابقة المياه المعبأة مع المعايير القياسية الليبية(بلق وآخرون، 2019، ص62).

على الرغم من تقليل المساهمة الحالية للمياه غير التقليدية في القيمة الإجمالية لموارد المياه في ليبيا، إلا أنه من المتوقع أن تكتسب أهمية كبيرة في المستقبل، حيث ستزداد نسبة مساهمتها وسيتزايد اللجوء إليها بسبب الطلب المتزايد على المياه (الطنطاوي، 2000، ص208).

5.1.2. الغطاء النباتي:

يُعد الغطاء النباتي عنصراً حاسماً في الحفاظ على التوازن داخل النظام البيئي الطبيعي، من خلال عملية البناء الضوئي التي تقوم بها النباتات، وإنتاج المركبات العضوية التي تعمل كمصدر للتغذية للكائنات الحية المختلفة، علاوة على ذلك تلعب جذور النباتات دوراً مهماً في تغذية التربة وتعزيز نفاذيتها وتعزيز التهوية، بالإضافة إلى ذلك تسهم النباتات في تثبيت التربة، وبالتالي حمايتها من التآكل.

يتحكم في توزيع وكثافة ونوعية الغطاء النباتي في منطقة زليتن عدة عوامل طبيعية، أهمها الظروف المناخية السائدة التي تتميز بارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر، خاصة في فصل الصيف، مع قلة وتذبذب الأمطار، وهبوب الرياح القارية (القبلي)، هذه الظروف أدت إلى انتشار نباتات تتأقلم مع الجفاف، ويلعب نوع التربة دوراً مهماً في تنوع الغطاء النباتي، من حيث عمقها واحتوائها على المواد العضوية، مما أدى إلى ظهور مجموعات نباتية متجانسة في نوعها وصفاتها، كما أثرت الأنشطة البشرية المختلفة مثل، الرعي الجائر، والتحطيب، والقطع، والزراعة، والتوسع العمراني على حساب المناطق الرعوية، مما أسهم في فقدان المراعي الطبيعية وتعريض التربة للتعرية وانتشار ظاهرة التصحر(العيساوي، 2022، ص49-

50)، وقد تم استخدام مؤشر الفرق المعياري لمعرفة مساحة وكثافة الغطاء النباتي للمنطقة، ورصد وتتبع التغيرات في الغطاء النباتي وتحديد التوزيع الجغرافي له، تُبذل هذه الجهود لحماية الموارد الطبيعية من الأنشطة البشرية، لا سيما التوسع الحضري، تم استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وذلك بالاستفادة من بيانات صور الأقمار الصناعية الخاصة بالغطاء النباتي، بعد تحليل البيانات، تبين أن هناك تغيراً في كثافة الغطاء النباتي في منطقة زليتن خلال الفترة من 2003 – 2023، حيث تناقصت المساحة الإجمالية للغطاء النباتي في المنطقة من 847.45 كم^2 في عام 2003 إلى 459.06 كم^2 في عام 2023، مما شكل خطراً على البيئة المحيطة، في الوقت ذاته زادت المساحات الخالية من الغطاء النباتي في منطقة زليتن من 1847.05 كم^2 في عام 2003 إلى 2235.44 كم^2 في عام 2023(أبو حمرة والزاوية، 2023، ص117)، تسهم النباتات الطبيعية بشكل فعال في دعم الأنشطة البشرية، حيث تساعد في توفير الأعلاف للمواشي، مما يدعم قطاع تربية الحيوانات، وتستخدم بعض النباتات في بعض الصناعات التقليدية، وكذلك استخدام بعض النباتات في صناعة الأدوية، والمواد الغذائية.

يشمل الغطاء النباتي فئتين أساسيتين: الغطاء الطبيعي الذي ينمو دون تدخل الإنسان، والغطاء الزراعي الذي يقوم الأنسان بزراعته، حيت تشتهر منطقة الدراسة بزراعة أشجار الزيتون، والنخيل، وبعض الحمضيات.

تتميز النباتات الطبيعية بقدرتها على التكيف مع الظروف البيئية المحيطة بها، وهي انعكاس لعدة عوامل، أهمها المناخ، ومظاهر السطح، ونوع التربة، (طريح شرف،1971، ص130)، ويتأثر توزيع النبات الطبيعي بشكل أساسي بتوزيع الأمطار حيث تنتشر النباتات الكثيفة في المناطق التي تتلقى كميات جيدة من الأمطار، وتتمثل هذه النباتات بشكل أساسي في أحراش البحر المتوسط، التي تتألف من مجموعات مختلطة من الأشجار القصيرة والصغيرة دائمة الخضرة، بالإضافة إلى الغابات المختلطة التي تتألف من شجيرات متنوعة ونباتات سفلية من الأعشاب، مع وجود نباتات بقولية وقرنية بنسبة قليلة وتظهر حشائش الاستبس في المناطق التي تتلقى كميات أقل من الأمطار، حيث تتداخل مع الأعشاب القصيرة ذات العروق السطحية، و بعض الشجيرات الشوكية والأحراج (الحجاجي، 1989، ص106)، ومع ذلك تلعب الاختلافات المحلية البيئية في نوع التربة وللمظاهر الطبوغرافية دوراً مهماً في تنوعّ نباتات بعض المواقع داخل الإقليم النباتي الواحد، ممّا يُضيف تنوعاً إضافياً على الغطاء النباتي في ليبيا (طريح شرف، 1971، ص130).

تتميز منطقة زليتن بمظهر نباتي متنوع، يتكون بشكل أساسي من نباتات عشبية تنتمي إلى فصائل مختلفة، يمكن تقسيم هذه النباتات إلى نوعين رئيسيين هما:-

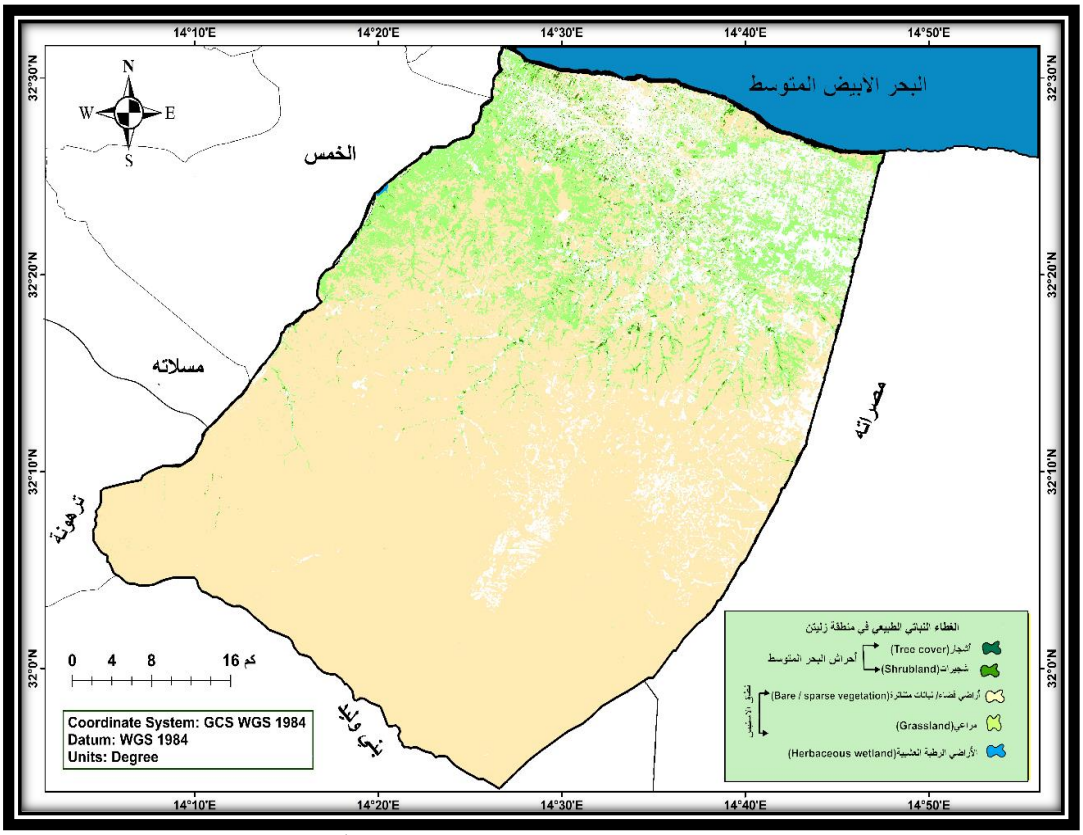
1.5.1.2. النباتات المعمرة (المستدامة):

تعيش لسنوات عديدة، دائمة الخضرة وأخرى موسمية يزدهر البعض الآخر في فصل الربيع، تنتشر في المناطق شبه الجافة ذات التربة الغنية بالمواد الطينية، مثل: السدر، والرتم، والسبط، والعوسج، والرطريط، والشيح، واللبيد، وعنب الديب، وغيرها.

2.5.1.2. النباتات الحولية (الموسمية):

تنمو وتزهر خلال فصل سقوط الأمطار، وتنتج بذورها في فصل الربيع وتنتهي دورة حياتها مع بداية فصل الصيف، تنتمي إلى نوع حشائش الاستبس شبه الصحراوية والتي تنتشر في المناطق الجنوبية الأكثر جفافاً، ومن أمثلتها: القحوان، والعسلوز، والشلطام، والتيفاف والحميظ والقازول وغيرها (العيساوي، 2022، ص57).وحشائش النطاق البحري الساحلية المتأثرة بإقليم البحر المتوسط.

قديماً اشتهرت منطقة زليتن بحشائش الاسبارتو (الحلفاء)، وهو من حشائش مراعي الاستبس نوع الاسبارتو أو الحلفاء المهبولة، الذي انتشر في المناطق ذات المناخ الجاف، وشبه الجاف من حوض البحر المتوسط، فقد كانت قديماً تشكل مورداً اقتصادياً للسكان، حيث كانت أغلب المقتنيات المنزلية تصنع من هذا النبات كالسلال، والحصر، والحبال، وغيرها، كما كان يستخدم كغذاء للحيوانات ، وفي القرن التاسع عشر زادت أهميته الاقتصادية بعد أن توصلت شركة (Perryburry) في ليفربول لصناعة الورق من الحلفاء، فأصبح يأتي في الدرجة الثانية من صادرات البلاد، حيث كان يصدر إلى دول أوروبا الغربية خاصةً إيطاليا وإسبانيا(مسعود، 2015، ص1-2)، يوضح الشكل(7.2) توزيع النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة.



الشكل(7.2) الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة زليتن

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC GIS10.8. اعتمادا على الخريطة العالمية للغطاء الأرضي بدقة 10م (ESA World Cover 10m v200)

6.1.2. المُناخ:

المُناخ هو حالة الجو السائدة في منطقة ما خلال فتره زمنية طويلة، ويشمل ذلك جميع الظواهر الجوية (موسى، 2004، ص35)، وللمُناخ تأثير واضح على الأنشطة الاقتصادية، خاصة عندما يتسم بتطرف الظواهر الجوية بحيث تشكل عائقا اقتصادياً معقدا يؤثر في النمو والتنمية المستدامة، بل يتعدى ذلك إلى خسائر في الأرواح والممتلكات، لا سيما في البلدان الفقيرة والنامية ذات الدخل المحدود، ما يؤكد ذلك هو أن الفترة بين عامي 1990 و2014 شهدت وقوع أكثر من 8000 كارثة مناخية، كان للتطرف في درجات الحرارة وكميات الأمطار دور رئيسي في حدوثها، فقد أسهمت موجات الجفاف، والحرائق، والأعاصير، بالإضافة إلى العواصف المدارية والفيضانات والانهيارات الأرضية، في التأثير السلبي على مختلف الأنشطة الاقتصادية في العالم(عبد الصادق والمنشاز، 2022، ص531-532)، وبذلك أضحت مظهراً من مظاهر التغير المناخي حديث الساعة.

يتميز النطاق البحري والسهل الفيضي بمنطقة الدراسة بمناخ البحر المتوسط ومناخ شبه الصحراوي الجاف بنطاق الهضاب الجنوبية، تتراجع الأمطار وتزداد درجات الحرارة كلما اتجهنا جنوباً. وعلى الرغم من أن منطقة الدراسة تقع ضمن المنطقة المعتدلة الدفيئة، إلا أنها تتأثر بمؤثرات بحرية في النطاق البحري وصحراوية جنوبا، ومع الابتعاد نحو الجنوب يبدأ المناخ البحري في التراجع تدريجياً ليحل محله المناخ شبه الصحراوي الجاف بعد مسافة حوالي 20كم تقريبا من الساحل(المليان، 2013، ص62)، فالمناخ المعتدل يشجع على الإنتاج الزراعي والصناعي، وقد اعتمدت معطيات المناخ في منطقة الدراسة على بيانات محطة مصراتة، وفيما يلي دراسة لعناصر المناخ المؤثرة في الأنشطة الاقتصادية.

1.6.1.2. درجة الحرارة:

تعد درجة الحرارة أهم عناصر المُناخ المؤثرة على البيئة الطبيعية ومقوماتها وعلى أي نشاط اقتصادي لاسيما الأنشطة الصناعية والزراعية وغيرها، فهي تؤثر بشكل مباشر على مصانع الأسمنت والآجر، ومحاجر، الرخام، والمواد الخام، كذلك مصانع الطوب الأسمنتي وعلى حركة ونشاط العاملين بتلك المصانع، وحركتي النقل والمواصلات لاسيما مع درجات الحرارة المتطرفة التي تتعدى درجات الحرارة المثلى ما بين(18^0م- 20^0م)، والتي يطلق عليها درجة الحرارة المؤثرة (ح م) وهي افضل حالات الراحة للإنسان في حدود 20 درجة مئوية، وتحسب بالمعادلة الأتية:

ح م = 0.4(ح + ر)+4.8

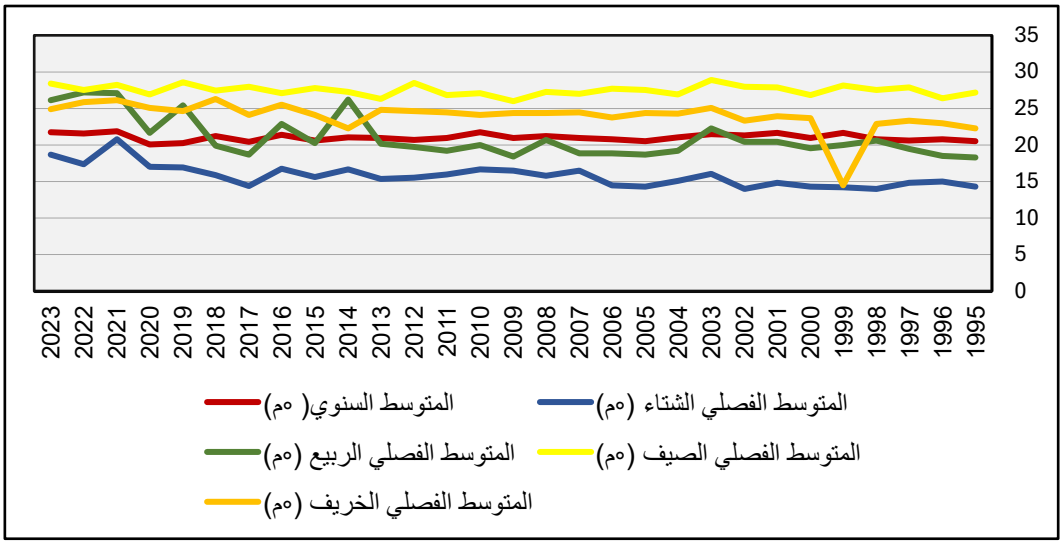
حيث إن (ح م) الحرارة المؤثرة، و(ح) درجة حرارة الهواء، و(ر) درجة حرارة الترمومتر المبلل (العجمي وصفر،1987، ص82).

ويبدأ التأثير السلبي لدرجات الحرارة على الإنسان بداية من درجة 24درجة مئوية مع ارتفاع معدل الرطوبة النسبية في الهواء والتي تمنع ظاهرة التعرق لذى الإنسان ويزداد التأثير السلبي مع الارتفاع في درجات الحرارة(موسى، 2004، ص36)،يوضح الجدول(4.2)متوسط درجات الحرارة الجافة الشهرية بمنطقة الدراسة خلال الفترة 1995-2023.

جدول(4.2) المتوسط السنوي والفصلي لدرجات الحرارة بمنطقة الدراسة خلال الفترة من 1995-2023.

السنة	المتوسط السنوي (^{0}م)	المتوسط الفصلي			
		الشتاء (^{0}م)	الربيع (^{0}م)	الصيف (^{0}م)	الخريف (^{0}م)
1995	20.56	14.3	18.3	27.2	22.3
1996	20.76	15.0	18.5	26.4	23.0
1997	20.63	14.8	19.5	27.9	23.3
1998	20.75	14.0	20.6	27.5	22.9
1999	21.65	14.2	20.0	28.1	14.5
2000	20.98	14.3	19.6	26.8	23.7
2001	21.68	14.8	20.4	27.9	23.9
2002	21.29	14.0	20.4	28.0	23.3
2003	21.53	16.1	22.3	28.9	25.1
2004	21.02	15.1	19.2	26.9	24.3
2005	20.52	14.3	18.7	27.5	24.4
2006	20.75	14.5	18.9	27.7	23.8
2007	20.99	16.5	18.9	27.0	24.5
2008	21.25	15.8	20.7	27.3	24.4
2009	20.97	16.5	18.4	26.0	24.4
2010	21.75	16.7	20.0	27.1	24.1
2011	21.01	16.0	19.2	26.8	24.5
2012	20.68	15.5	19.7	28.5	24.6
2013	20.99	15.4	20.2	26.3	24.8
2014	21.07	16.7	26.2	27.3	22.3
2015	20.61	15.6	20.3	27.8	24.1
2016	21.38	16.8	22.9	27.1	25.5
2017	20.41	14.4	18.7	28.0	24.1
2018	21.22	15.9	19.9	27.4	26.3
2019	20.26	16.9	25.4	28.6	24.6
2020	20.08	17.0	21.7	26.9	25.1
2021	21.89	20.8	27.1	28.2	26.1
2022	21.56	17.4	27.2	27.5	25.9
2023	21.72	18.7	26.1	28.4	24.9

المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الملحق(2).

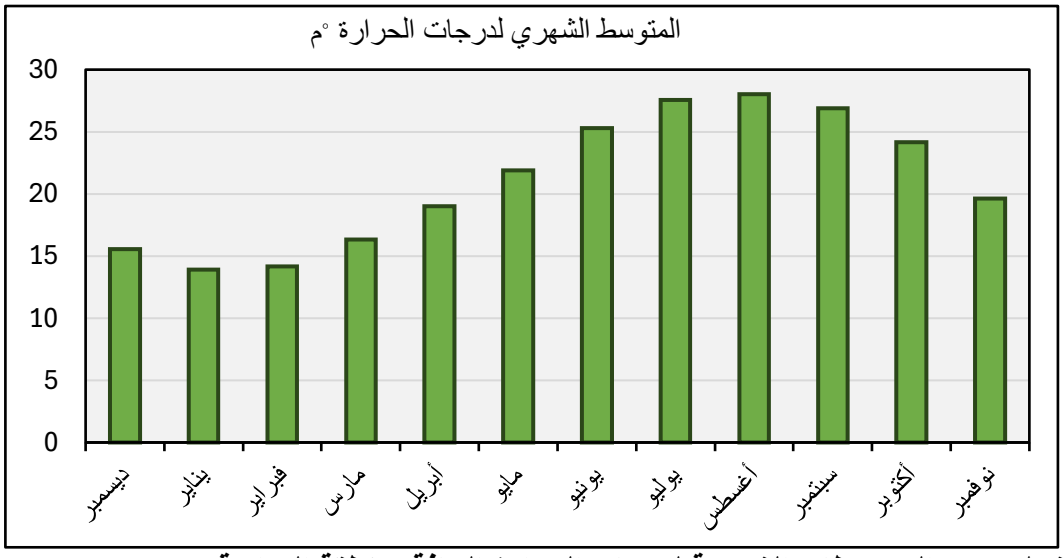


الشكل(8.2) المتوسط السنوي والفصلي لدرجات الحرارة بمنطقة الدراسة من (1995-2023).
المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الجدول(4.2).

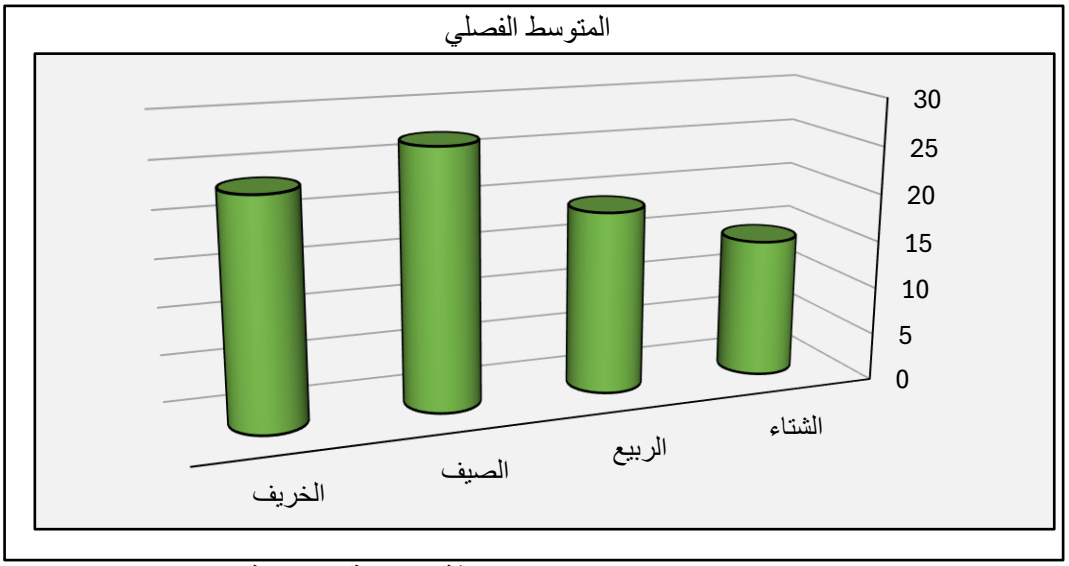
جدول (5.2) المتوسطات الشهرية والفصلية والسنوية لدرجات الحرارة الجافة في منطقة الدراسة خلال الفترة من 1995-2023.

الفصل	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
الشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
المتوسط الشهري	15.54	13.89	14.19	16.31	19.02	21.91	25.28	27.58	28.01	26.90	24.17	19.64
المتوسط الفصلي	14.54			19.08			26.95			23.57		
المتوسط السنوي	21.03											

المصدر: من عمل الباحثة استناداً على الملحق (2).



الشكل(9.2) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الجافة بمنطقة الدراسة من (1995-2023).
المصدر: من عمل الباحثة استنادا على جدول(5.2).



الشكل(10.2) المتوسط الفصلي لدرجات الحرارة الجافة بمنطقة الدراسة من (1995-2023).
المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الجدول (5.2).

وبالنظر الى البيانات المناخية الخاصة بدرجات الحرارة بمنطقة الدراسة تتضح الخصائص الأتية:

- تميل درجات الحرارة في العديد من السنوات إلى الزيادة الطفيفة على مر السنين، حيث إن معظم السنوات تظهر درجات حرارة أعلى تدريجياً مقارنة ببعض السنوات السابقة، مثل السنوات بين 1995 و2007.
- أن بعض التذبذبات التي تشير إلى تطرفات واضحة لدرجات الحرارة لكنها قليلة، مثل ارتفاعات مفاجئة في بعض السنوات أو انخفاضات ملحوظة في أخرى.
- أعلى متوسط درجة حرارة تم تسجيلها كانت في أشهر الصيف يونيو، ويوليو، وأغسطس حيث سجلت 29.8°م في عام 2021.
- أدنى متوسط درجة حرارة سجلت في أشهر الشتاء خلال شهر فبراير، فكانت حوالي 11.3^{0}م عام 2012.
- هناك اختلافات واضحة في درجات الحرارة خلال أشهر الصيف (يونيو، يوليو، أغسطس) بين السنوات، بعض السنوات تشهد ارتفاعاً ملحوظاً في درجات الحرارة مقارنة بغيرها ، سنة2021 شهدت ارتفاعاً ملحوظا في درجة الحرارة في شهر أغسطس، حيث بلغت 29.8 ^{0}م، وسنة 2020 شهدت انخفاضاً ملحوظاً في درجات الحرارة في نفس الشهر (أغسطس) حيث وصلت درجة الحرارة إلى 19.3^{0}م.
- شهدت بعض السنوات انخفاضاً ملحوظاً في درجات الحرارة في فصل الشتاء منها سنة 2012 حيث شهدت انخفاضا ملحوظا في درجات الحرارة في شهر فبراير حيث بلغ 11.3 ^{0}م ، وهناك سنوات شهدت شتاءً أكثر دفئاً عن المعدل العام مثل 2007، بلغت درجة حرارة شهر يناير 16 ^{0}م.
- تتزايد متوسطات درجات الحرارة في بعض الأشهر خاصة في فصل الصيف(يونيو، يوليو، أغسطس)، خاصة في السنوات الأخيرة (2015 - 2023) مقارنة بالفترات السابقة.
- سجلت أعلى درجة حرارة في شهر أغسطس عام 1995، والتي بلغت 28.3 ^{0}م ، بينما في عام 2023 سجلت أعلى درجة حرارة في شهر يوليو، وبلغت 29.1 ^{0}م ، تشير هذه الزيادة إلى ارتفاع في درجات

الحرارة خلال أشهر الصيف، مما يعزز من فرضية الاحترار المناخي المحلي، تعكس هذه الزيادة الحرارية التأثير المتراكم للعوامل المناخية مثل :الاحتباس الحراري العالمي، وزيادة الأنشطة البشرية والتوسع العمراني في المنطقة.

- تظهر بيانات 2023 تزايداً ملحوظاً في درجات الحرارة في الصيف مقارنة ببعض السنوات الأقدم، وذلك دليل على تنامي الاحترار، ويمكن القول إن بيانات درجات الحرارة في منطقة الدراسة تزداد تدريجيا بمرور الوقت كجزء من الاحتباس الحراري للأرض.
- شهد فصل الصيف أعلى ارتفاع في درجات الحرارة حيث وصل المتوسط الفصلي له 26.95^{0}م، بيمنا وصل اقل ارتفاع في درجات الحرارة كان الشتاء بمتوسط 14.54^{0}م.
- وصل المتوسط السنوي لدرجات الحرارة خلال 28سنة إلى حوالي 21.03درجة مئوية.

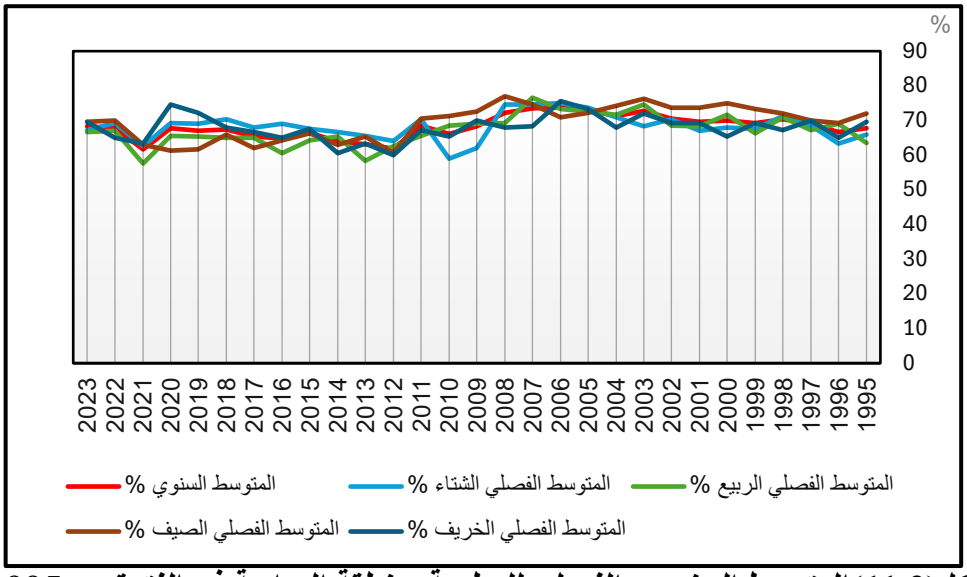
2.6.1.2. الرطوبة:-

غالبا ما تتراوح نسبة الرطوبة بمنطقة الدراسة ما بين (60%- 80%)، باستثناء الأيام التي تهب خلالها رياح القبلي حيث تنخفض إلى حوالي 10%، وإذا زادت نسبة الرطوبة عن 70% يعد الجو ذا رطوبة عالية (النطاح، 1990، ص98). تتناقص الرطوبة كلما اتجهنا جنوباً وابتعدنا عن البحر فالمناطق الساحلية ترتفع فيها الرطوبة خاصة خلال فصل الصيف وذلك بسبب ارتفاع معدلات البخر، وتتناقص قليلاً في فصل الربيع وذلك نتيجة وصول بعض مؤثرات رياح القبلي الجافة(مقيلي، 1995، ص197-198)، والجدول (6.2) يوضح المتوسطات السنوية والفصلية للرطوبة بمنطقة الدراسة في الفترة ما بين 1995-2023.

الجدول(6.2) المتوسط السنوي والفصلي للرطوبة بمنطقة الدراسة من(1995-2023).

السنة	المتوسط السنوي (^{0}م)	المتوسط الفصلي			
		الشتاء (^{0}م)	الربيع (^{0}م)	الصيف (^{0}م)	الخريف (^{0}م)
1995	67.83	66	63.6	72	69.6
1996	66.67	63.3	69	69.3	65
1997	69	68.6	67.3	70	70
1998	70.42	71.3	71	72	67.3
1999	69.17	67.6	66.3	73.3	69.3
2000	70	68	71.6	75	65.3
2001	69.58	67	68.3	73.6	69.3
2002	70.5	70.3	68.6	73.6	69.3
2003	72.83	68.3	74.6	76.3	72
2004	71.25	71	71.6	74.3	68
2005	73	73.6	72.6	72.3	73.3
2006	73.75	75	73.3	71	75.6
2007	73.58	74.6	76.6	74.6	68.3
2008	72.25	74.6	69.3	77	68
2009	68.42	62	69	72.6	70
2010	66.08	59	68.6	71.3	65.3
2011	68.5	70.3	65.6	70.6	67.3
2012	61.83	64	62.6	60.6	60
2013	63.17	65.6	58.3	65.3	63.3
2014	63.92	66.6	65.3	63	60.6
2015	66.5	67.6	64.3	66.3	67.6
2016	64.75	69	60.6	64.3	65
2017	65.42	68	65	62	66.6
2018	67.33	70.3	65	66	68
2019	67.08	69	65.3	61.6	72.3
2020	67.75	69.3	65.6	61.3	74.6
2021	61.67	62.6	57.6	63	63.3
2022	67.83	69.3	67	70	65
2023	68.33	67.3	66.6	69.6	69.6

المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الملحق(3).



الشكل(11.2)المتوسط السنوي والفصلي للرطوبة بمنطقة الدراسة في الفترة من 1995-2023.

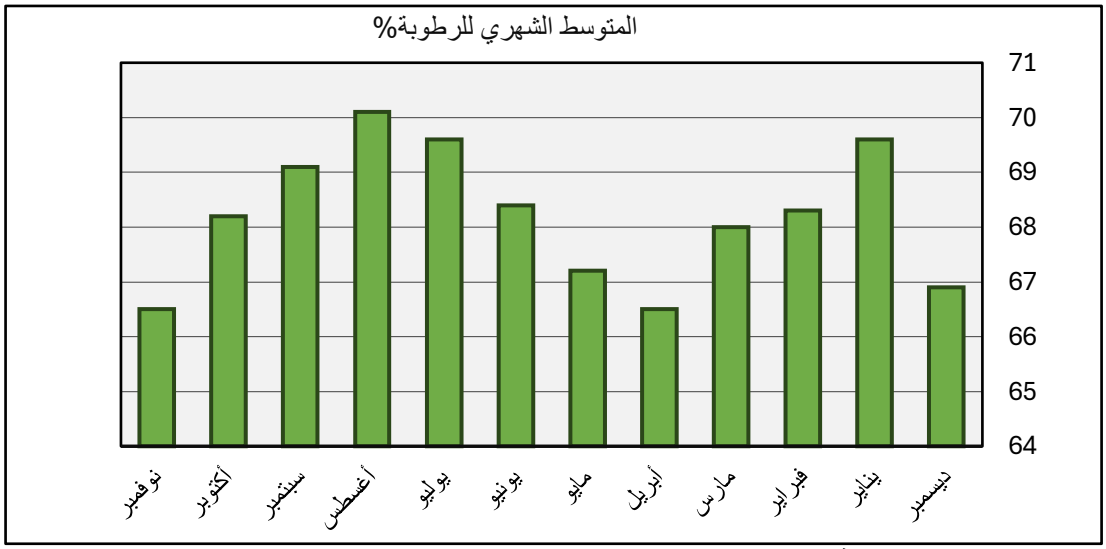
المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الجدول(6.2).

الجدول(7.2)المتوسطات الشهرية والفصلية للرطوبة بمنطقة الدراسة من (1995 -2023).

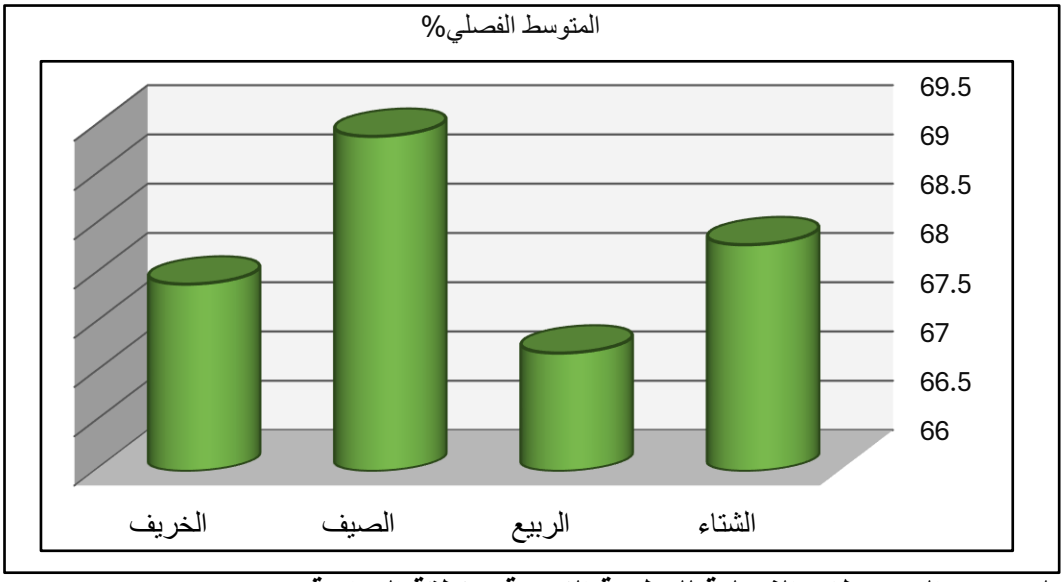
الفصل	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
الشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
المتوسط الشهري%	66.9	69.6	68.3	68.0	66.5	67.2	68.4	69.6	70.1	69.1	68.2	66.5
المتوسط الفصلي%	68.3			67.2			69.4			67.9		
المتوسط السنوي%	%68.22											

المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الملحق(3).

الشكل(12.2)المتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة من (1995-2023).



المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الجدول(7.2).



الشكل(13.2)المتوسطات الفصلية للرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة من (1995-2023).
المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الجدول(7.2).

يتضح مما سبق أن منطقة الدراسة تشهد معدلات مرتفعة من الرطوبة النسبية، وذلك لوقوعها على البحر خاصة في فصل الصيف بسبب ارتفاع معدلات التبخر الناتج عن ارتفاع درجات الحرارة ومن الجدول (7.2) يتبين أن:

- سجل شهر أغسطس أعلى متوسطات الرطوبة النسبية بمتوسط 70.1%، مما يدل على ذروتها في فصل الصيف، نتيجة لارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر من البحر، سجلا شهري أبريل ونوفمبر أدنى المعدلات (66.5%).
- شهد فصل الصيف أعلى متوسط فصلي للرطوبة النسبية (69.4%)، مما يعكس تأثير درجات الحرارة العالية بينما يشهد فصل الربيع أدنى متوسط فصلي(67.2%).
- كانت المتوسطات الفصلية للشتاء بمعدل 68.3%، ليظهر كفصل معتدل الرطوبة، وذلك ما يتماشى مع المناخ المعتدل في المنطقة، أما الربيع فكان متوسط الرطوبة به 67.2%، ومن حيث الخريف فمن المعروف محليا بأنه أكثر الشهور رطوبة ويطلق على شهره محليا اسم العنصرة، وحسب الجدول كانت الرطوبة به بمعدل 67.9%.
- يظهر المتوسط السنوي للرطوبة 68.22% في منطقة الدراسة، وتكاد أن تكون متقاربة في كل الفصول. ومن تم تعد منطقة الدراسة بيئة متقلبة تكتنفها فترات شديدة الجفاف لاسيما مع قدوم المؤثرات الصحراوية ومنها رياح القبلي الحارة الجافة، ولذلك تأثيره السلبي الكبير على الأنشطة البشرية خاصة النشاط الصناعي، والزراعي، والنقل، والمواصلات.

3.6.1.2. الأمطار

يعد المطر من اهم أشكال التساقط وهي المصدر الرئيسي لمياه ، الأودية والبحيرات، والمياه الجوفية، تهطل الأمطار في المناطق الساحلية بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص في فصل الشتاء، بسبب الانخفاضات الجوية التي تمر على البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق وتقل الأمطار كلما اتجهنا جنوباً، فهي تقل كلما ابتعدنا عن مصدر الانخفاضات الجوية القادمة من المحيط الأطلسي(المليان، 2005، ص47)، والجدول (8.2) يوضح متوسطات كمية المطر بمنطقة الدراسة للفترة ما بين(1995-2022).

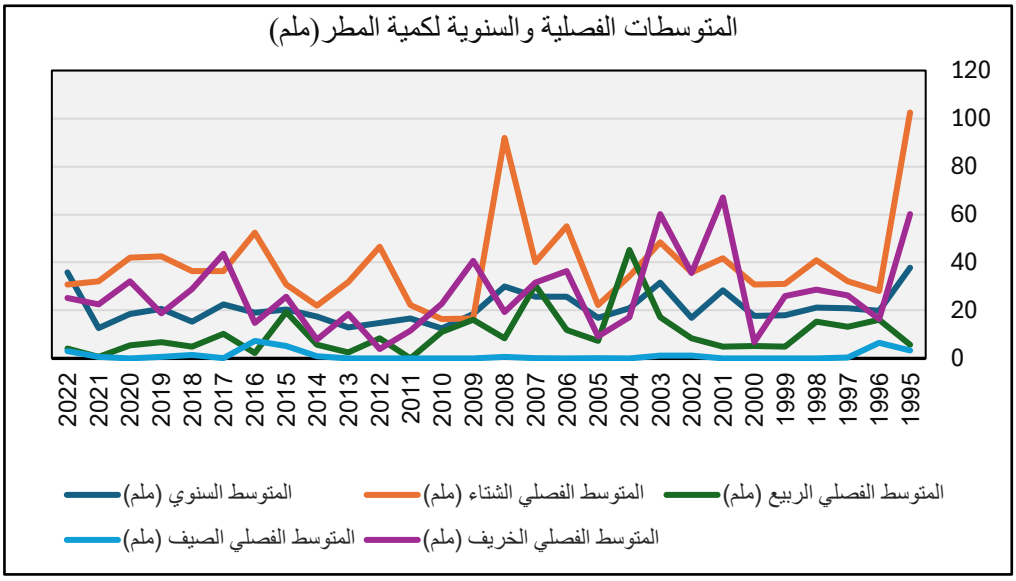
جدول (8.2)متوسطات كمية المطر بمنطقة الدراسة للفترة من(1995- 2022)

السنة	المتوسط السنوي (ملم)	المتوسط الفصلي			
		الشتاء (ملم)	الربيع (ملم)	الصيف (ملم)	الخريف (ملم)
1995	37.8	102.5	5.7	3.4	60.2
1996	19.9	28.0	16.0	6.5	16.4
1997	21.0	32.0	13.1	0.4	26.3
1998	21.2	41.0	15.3	0.0	28.6
1999	18.0	31.0	5.0	0.0	26.1
2000	17.8	30.7	5.2	0.0	6.8
2001	28.4	41.8	4.8	0.0	67.1
2002	17.0	35.9	8.4	1.2	35.7
2003	31.7	48.5	17.2	1.1	60.2
2004	20.8	34.3	45.2	0.0	17.2
2005	16.8	22.2	7.4	0.1	9.2
2006	25.8	55.0	11.9	0.0	36.4
2007	25.6	40.1	30.5	0.2	31.7
2008	30.1	91.9	8.5	0.7	19.3
2009	18.4	16.6	16.2	0.0	40.6
2010	12.5	16.4	11.1	0.0	22.7
2011	16.7	22.2	0.0	0.0	11.6
2012	14.8	46.6	8.5	0.0	3.9
2013	12.9	31.9	2.4	0.0	18.4
2014	17.4	21.9	5.7	1.0	7.9

جدول (8.2)متوسطات كمية المطر بمنطقة الدراسة للفترة من(1995- 2022)

السنة	المتوسط السنوي(ملم)	المتوسط الفصلي(ملم)			
		شتاء(ملم)	ربيع(ملم)	صيف(ملم)	خريف(ملم)
2015	20.3	30.8	19.3	5.2	25.7
2016	19.0	52.4	2.3	7.3	14.8
2017	22.6	36.3	10.3	0.1	43.5
2018	15.2	36.3	4.8	1.3	28.8
2019	20.7	42.6	6.7	0.7	18.8
2020	18.5	41.9	5.4	0.0	32.1
2021	12.6	32.1	0.6	0.5	22.6
2022	35.8	30.9	4.2	3.0	25.3

المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الملحق(4).



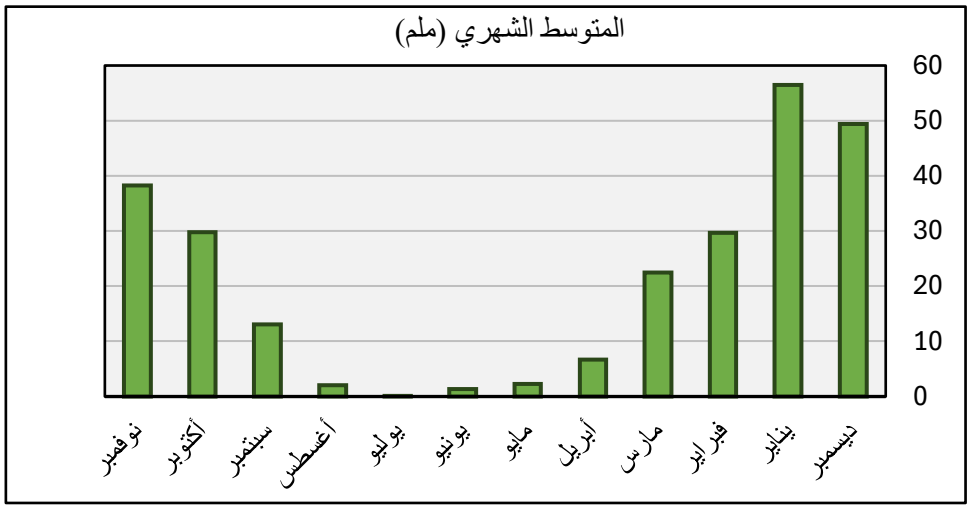
الشكل(14.2)المتوسطات الفصلية والسنوية لكمية الأمطار(ملم) في منطقة الدراسة من 1995-2022.

المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الجدول (8.2).

الجدول(9.2)المتوسطات الشهرية والفصلية والسنوية لكمية المطر في منطقة الدراسة من 1995-2022.

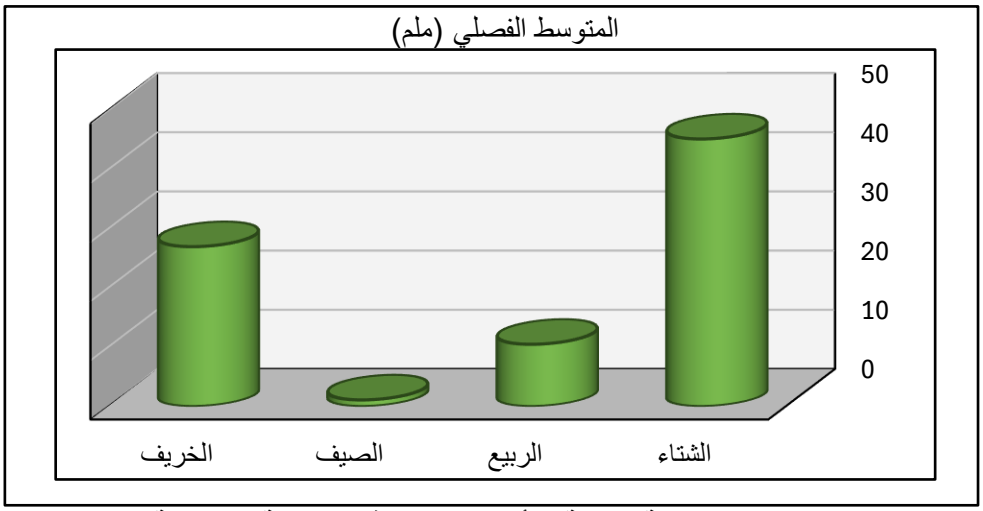
الفصل	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
الشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
المتوسط الشهري	49.4	56.5	29.7	22.5	6.7	2.3	1.3	0.02	2.0	13.1	29.8	38.2
المتوسط الفصلي	45.2			10.5			1.1			27.0		
المتوسط السنوي	21.0ملم											

المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الملحق(4).



الشكل(15.2)المتوسطات الشهرية لكمية الأمطار(ملم) في منطقة الدراسة للفترة من 1995-2022.

المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الجدول(9.2).



الشكل(16.2)المتوسطات الفصلية لكمية الأمطار(ملم) في منطقة الدراسة للفترة من 1995-2022.

المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الجدول(9.2).

بناءً على ما تقدم نلاحظ أن:

- يظهر الجدول (9.2) تباينا واضحا في كميات الأمطار عبر شهور السنة، يتم تسجيل أعلى كميات للأمطار في فصل الشتاء، خاصة في شهري (يناير ونوفمبر)، بينما تسجل أشهر الصيف (يونيو، يوليو، أغسطس) جفافا متواصلاً باستثناء حدوث الأمطار الفجائية.
- أعلى سنة هطولاً كانت عام 1995بمتوسط سنوي (37.8)ملم، مع ذروة شتاء (102.5ملم)، تليها سنة 2003(31.7ملم)، ثم سنة 2008(30.1ملم)، بينما أقل السنوات هطولاً عام 2010بمتوسط سنوي 12.5ملم، مع شتاء ضعيف(16.4ملم)، وخريف جاف (22.7ملم).
- يتصدر فصل الشتاء المعدلات الأعلى، حيث يتراوح المتوسط الفصلي(45.2ملم)، ويعد ذلك معدلاً مرتفعاً مقارنة ببقية الفصول.
- يشهد فصل الربيع انخفاضاً تدريجياً في الأمطار مقارنة بالشتاء، حيث يتراوح المعدل الفصلي في الربيع حول (10.5 ملم)، وقد تهطل الأمطار بكميات كبيرة مع بداية الربيع لكنها بشكل متذبذب رغم كمياتها الكبيرة يقول المثل المحلي(مطر مارس ذهب خالص).
- يعكس فصل الصيف أدنى معدلات الأمطار، حيث يتراوح المعدل الفصلي (1.1ملم)، يشير هذا إلى أن أشهر الصيف قد تشهد قلة في الأمطار أو فترة جفاف نسبية، بعض السنوات مثل 2015 و2016 شهدت هطولا صيفياً (5.2ملم و7.3ملم) على التوالي ومع ذلك قد تهطل الأمطار الفجائية بكميات كبيرة قد تفوق كل الكمية التي هطلت بفصل الشتاء يطلق عليها محلياً (خرابة النوادر)* .
- يشهد فصل الخريف هطولا لأمطار متفرقة، ويحتل المرتبة الثانية بعد الشتاء حيث سجل المعدل الفصلي للخريف(27.0ملم)، مع ذروة في 1995(60.2ملم) بسبب أكتوبر الممطر(136.3ملم)وعليه فإن هناك فروقاً موسمية واضحة بين الفصول، فالمعدل الفصلي في الشتاء أعلى بكثير من الفصول الأخرى ، وهو ما يعكس اختلاف أشكال التساقط خلال فصول السنة.
- سجل المعدل السنوي لكمية الأمطار(21.0ملم).

4.6.1.2. الضغط الجوي والرياح

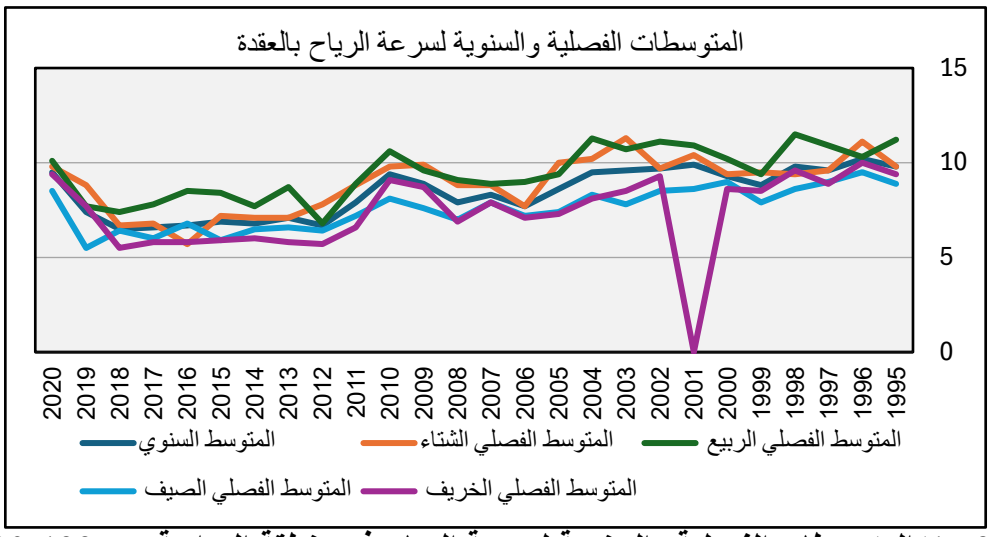
يعد الضغط الجوي أحد عناصر المناخ مهمة الذي يؤثر توزيعه بشكل مباشر في قوة الرياح واتجاهها، ويؤثر على توزيع الأمطار(المهدوي، 1998، ص57)، يوضح الجدول (10.2) المتوسطات الشهرية والفصلية والسنوية لسرعة الرياح بالعقدة بمنطقة الدراسة في الفترة من(1995-2020)، سرعة الرياح بالعقدة1850متر/الساعة.

* مصطلح محلي يعني فساد محصول الشعير والقمح والتي تجمع على شكل أكوام من السنابل تسمى(نادر) وذلك قبل درسها وجمع الحبوب.

الجدول(10.2)متوسطات السنوية والفصلية لسرعة الرياح بالعقدة سرعة الرياح بالعقدة1850متر/الساعة بمنطقة الدراسة في الفترة من 1995-2020.

السنة	المتوسط السنوي	المتوسط الفصلي			
		الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
1995	9.8	9.8	11.2	8.9	9.4
1996	10.2	11.1	10.3	9.5	10.0
1997	9.6	9.6	10.9	9.0	8.9
1998	9.8	9.4	11.5	8.6	9.6
1999	8.8	9.5	9.4	7.9	8.5
2000	9.3	9.4	10.2	9	8.6
2001	9.9	10.4	10.9	8.6	9. 6
2002	9.7	9.7	11.1	8.5	9.3
2003	9.6	11.3	10.7	7.8	8.5
2004	9.5	10.2	11.3	8.3	8.1
2005	8.6	10.0	9.4	7.4	7.3
2006	7.7	7.7	9	7.2	7.1
2007	8.3	8.8	8.9	7.9	7.9
2008	7.9	8.8	9.1	7	6.9
2009	8.9	9.9	9.6	7.6	8.7
2010	9.4	9.8	10.6	8.1	9.1
2011	7.9	8.8	8.9	7.2	6.6
2012	6.7	7.8	6.8	6.4	5.7
2013	7.1	7.1	8.7	6.6	5.8
2014	6.8	7.1	7.7	6.5	6.0
2015	6.9	7.2	8.4	5.9	5.9
2016	6.7	5.7	8.5	6.8	5.8
2017	6.6	6.8	7.8	6.0	5.8
2018	6.5	6.7	7.4	6.4	5.5
2019	7.4	8.8	7.7	5.5	7.7
2020	9.5	9.8	10.1	8.5	9.4

المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الملحق(5).



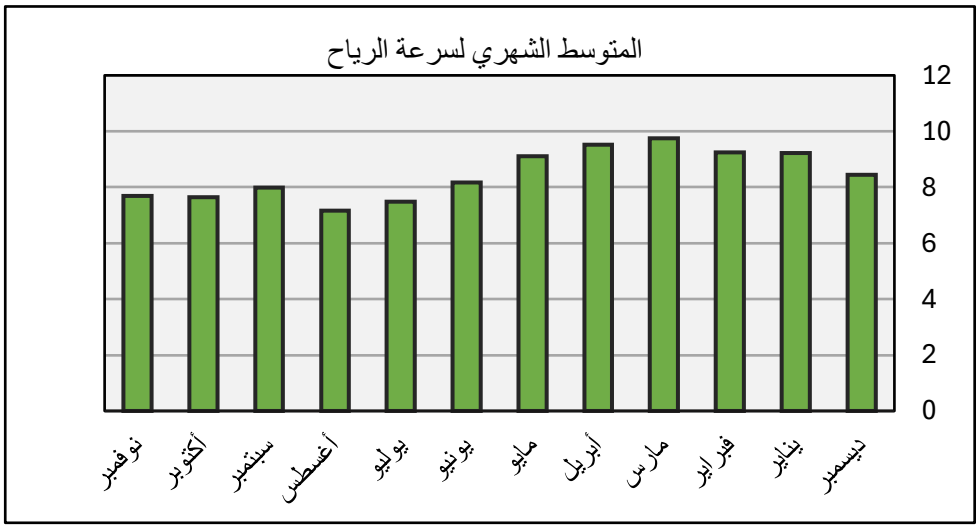
الشكل(17.2)المتوسطات الفصلية والسنوية لسرعة الرياح في منطقة الدراسة من1995-2020.

المصدر: من عمل الباحثة استنادا على الجدول(10.2).

الجدول(11.2)المتوسطات الشهرية والفصلية والسنوية لسرعة الرياح بالعقدة بمنطقة الدراسة في الفترة من 1995- 2020.

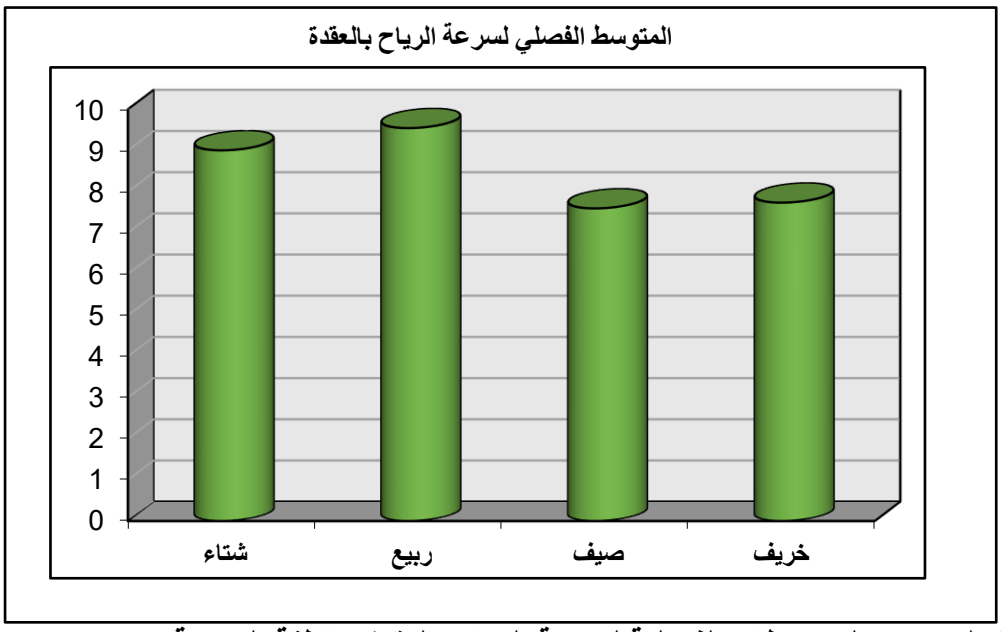
الفصل	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
الشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
المتوسط الشهري	8.44	9.23	9.24	9.75	9.53	9.1	8.16	7.48	7.16	7.98	7.64	7.70
المتوسط الفصلي	9.00			9.64			7.58			7.78		
المتوسط السنوي	8.5											

المصدر: من عمل الباحث استناداً على الملحق(5).



الشكل(18.2)المتوسطات الشهرية لسرعة الرياح بالعقدة بمنطقة الدراسة من 1995- 2020.

المصدر: من عمل الباحث استنادا على الجدول(11.2).



الشكل(19.2)المتوسطات الفصلية لسرعة الرياح بالعقدة بمنطقة الدراسة من 1995- 2020
المصدر: من عمل الباحث استنادا على الجدول(11.2).

من بيانات الرياح بمنطقة الدراسة التي تتأثر بالكتل الجوية التي تهب على ليبيا لكن أكثر الكتل الهوائية تأثيراً هي الكتل القارية الجافة القادمة من جنوب الصحراء والكتل القطبية القارية التي تهب من شمال شرق المنطقة القطبية (سيبيريا) التي تنخفض فيها درجة الحرارة أحيانا إلى ما دون الصفر (قرة العنز)* ، كذلك الكتل القطبية البحرية المتأثرة بالمرتفع الأزوري المحملة بالأمطار الغزيرة من خلال الرياح الشمالية الغربية التي تعبر ممر كاركاسون بجبال الألب بين فرنسا وإسبانيا، وتتأثر منطقة الدراسة بالمنخفضات الجوية عابرة من الغرب إلى الشرق تشتد بها العواصف التي قد تتحول إلى أعاصير من الدرجة المتوسطة وذلك له أثره الفعال على مختلف الأنشطة الاقتصادية.

تهب الرياح الشمالية الغربية العكسية من منطقة الضغط المرتفع الازوري على المحيط الأطلسي باتجاه المنخفضات الجوية على البحر المتوسط عبر ممر كركسون بين فرنسا وإسبانيا، وهذه الرياح تسبب سقوط الأمطار التي تهطل على شمال البلاد شتاءً، كما تهب في هذا الفصل أيضاً الرياح الشمالية والتي تتحرك من الكتل الهوائية الباردة على أوربا باتجاه شمال البلاد، كما تهب الرياح من منطقة الضغط المرتفع على الصحراء الكبرى باتجاه البحر وهي متباينة في اتجاهاتها من جنوبية شرقية إلى جنوبية وجنوبية غربية وهي غالباً باردة وجافة .

في فصل الربيع تتزحزح المنخفضات الجوية على المتوسط نحو الجنوب لتشمل الأطراف الجنوبية من المتوسط والأطراف الشمالية من سواحل أفريقيا، وهي المسؤولة عن هبوب الرياح المحلية الجافة والحارة

* مصطلح محلي يطلق على فترة هبوب رياح كتلة هوائية القارية القطبية التي يصاحبها انخفاض في درجات الحرارة الى ما دون الصفر الأمر الذي لا تتحمله الماعز فينفق الكثير منها.

والمحملة بالأتربة والغبار والتي تعرف في ليبيا باسم رياح القبلي . وتهب أيضاً في هذا الفصل الرياح الغربية والشمالية الغربية والتي تسبب في خفض درجة الحرارة وسقوط الأمطار في بعض الأحيان .

في فصل الصيف تتأثر المنطقة بالضغط المنخفض المتكون على الصحراء الكبرى والتي تجذب إليها الرياح التجارية الشمالية الشرقية التي تساعد على تلطيف درجة الحرارة وترفع نسبة الرطوبة في الجهات الساحلية كما تتأثر المنطقة بظهور الانخفاضات الجوية على المتوسط في بداية هذا الفصل وفي نهايتـه، وتسبب في هبوب رياح القبلي في بعض الأيام ، وهبوب الرياح الشمالية التي تلطف من درجة الحرارة في أغلب أيام هذا الفصل وخاصة على الجهات المحاذية لساحل البحر، فصل الخريف يمتاز بالتباين الكبير في خصائص الكتل الهوائية، حيث تظهر الانخفاضات الجوية على المتوسط وشمال أفريقيا، وتسبب في هبوب الرياح الشمالية وظهور السحب وسقوط الأمطار. من خلال النظر للجدول(11.2) الذي يوضح متوسطات سرعة الرياح بالعقدة في الفترة من(1995 -2020)يتضح ما يلي:

- وصل المعدل السنوي لسرعة الرياح حوالي(8.5عقدة/الساعة).
- بلغ أكبر معدل لسرعة الرياح الشهري في شهر مارس (9.73عقدة/الساعة)، أما أقل متوسط شهري لسرعة الرياح فسجل في شهر يوليو(7.48عقدة/الساعة).
- سجل فصل الربيع من أكبر الفصول في متوسط سرعة الرياح خلال هذه السنوات حيث بلغ المعدل الفصلي لسرعة الرياح في فصل الربيع(9.45عقدة/الساعة)، وأقل الفصول في متوسط سرعة الرياح كان فصل الصيف فقد بلغ متوسط سرعته(7.59عقدة/الساعة).

2.2. المقومات البشرية:-

1.2.2. المساحة

تقع منطقة الدراسة (زليتن) على الساحل الشمالي الغربي لليبيا، وتتميز بأهميتها الجغرافية كونها تربط بين مناطق الغرب الليبي ومناطق الشرق، إضافة إلى وجود الطريق الساحلي المجاور للبحر، وأصبحت منطقة زليتن ذات أهمية متزايدة في الوقت الحاضر بفضل ارتباطها بالمدن والمناطق المجاورة عبر شبكة من الطرق البرية المعبدة، أسهم هذا في تعزيز تبادل المنافع والمصالح المشتركة بينها، مما أدى إلى ازدهار المنطقة، كما شهدت زليتن طفرة استراتيجية تميزت باستغلال الموارد الطبيعية بالمنطقة واستخدامها صناعياً وقد أذى ذلك إلى تطور في بناء المصانع القائمة على المواد الخام المستخرجة من تضاريسها بمناطقها الجنوبية رفقة المرافق التجارية والخدمية (الهدار، 2020، ص3)، وتبلغ مساحة بلدية زليتن حوالي 2743.25 كم^2، من الناحية الإدارية لم تشهد المنطقة استقراراً، على غرار باقي مناطق ليبيا، حيث كانت تتبع بلدية مصراتة وتارة أخرى تتبع بلدية الخمس، ونادراً ما كانت تستقل إدارياً، فالاستقرار الإداري له فوائد عديدة، حيث يسهل حصر السكان والموارد الطبيعية المتاحة من ماء وغذاء وسكن بانتظام، مما يساعد على تقدير احتياجات السكان المستقبلية من خلال الدراسات العلمية للبيئة الطبيعية ومقوماتها، أما التغيرات المتكررة في التبعية الإدارية، فإنها تسبب ارتباكاً في البيانات المجمعة والتي تُجرى عادةً على فترات منتظمة، مثل التعدادات السكانية والزراعية التي تعد مهمة جداً في البحوث والدراسات(أبومريقة، 2017، ص70).

2.2.2. السكان:

يُعَد السكان القوة الفاعلة لاستثمار الموارد الطبيعية الكامنة بالبيئة الجغرافية للمكان فهي القوى التي يمكنها تحقيق التنمية المستدامة وتفعيل إمكانات البيئة وإدخالها في عجلة الأنشطة الاقتصادية المختلفة لاسيما المعتمدة منها على الموارد المحلية وموادها الخام، منذ القدم لعبت الموارد الطبيعية، دوراً مهماً في تحديد توزيع السكان حول العالم، ويُعدّ المناخ والتضاريس ومواردها الخام من أهم هذه العوامل(الكيخيا، 1995، ص338).

بلغ عدد سكان منطقة الدراسة عام 2023 نحو 335,371 نسمة، وهم موزعون على(39) محلة، بناءً على ذلك تصل الكثافة السكانية في زليتن إلى حوالي 122.2 نسمة لكل كيلومتر مربع.

فالتوزيع الجغرافي للسكان غالباً ما يعتمد على طبيعة التضاريس وما تحويه من موارد طبيعية ومواد خام تسهم بفاعلية في الأنشطة البشرية والتنمية المستدامة لمنطقة ما (المهدوي، 1998، ص131)، يوضح الجدول(12.2) تعداد السكان ببلدية زليتن في 31-12-2023.

الجدول رقم(12.2)
تعداد السكان ببلدية زليتن في 31-12-2023

مكتب الإصدار	عدد الأسر	ذكور	إناث	المجموع
زليتن	23865	57084	54753	111837
سوق الثلاثاء زليتن	19927	52355	51269	103624
ماجر زليتن	6228	15184	14822	30006
الغويلات زليتن	5531	15079	14736	29815
الجمعة زليتن	11971	30290	29799	60089
المجموع	67522	169992	165379	335371

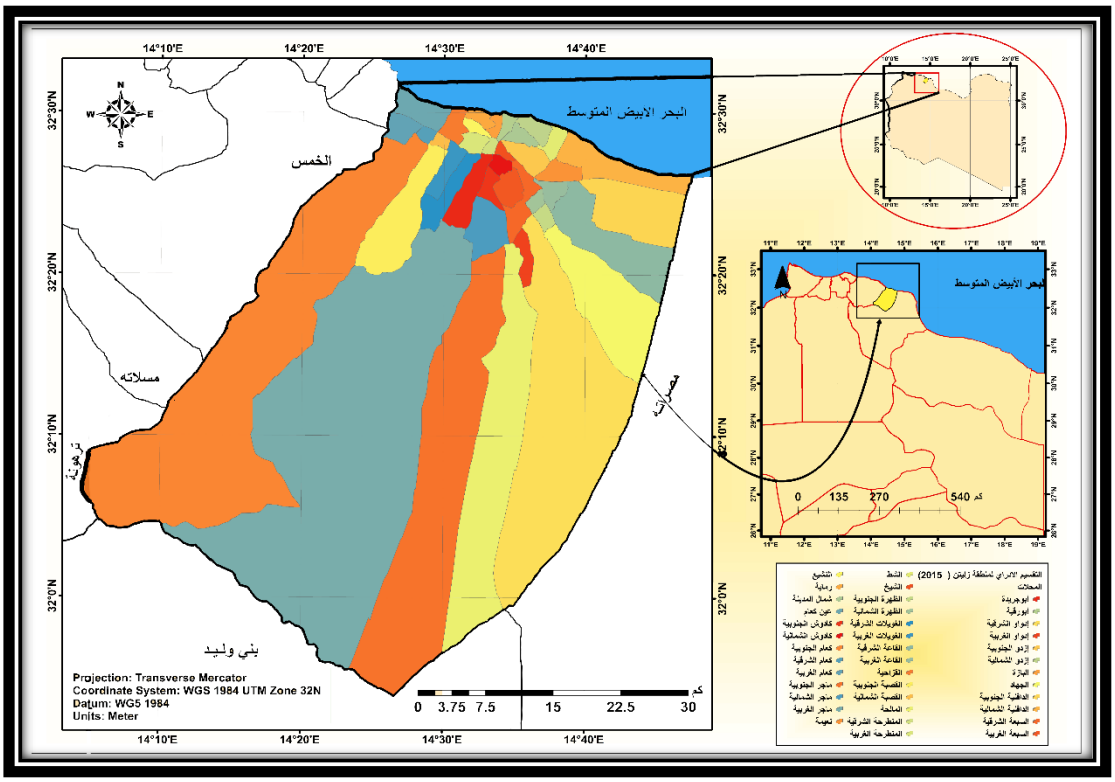
المصدر: بيان تعداد سكان ببلدية زليتن في 2023/12/31 وفقا للإحصائية السكانية الصادرة عن مكاتب إصدار السجل المدني بمنطقة زليتن2024/4/30.

3.2.2. التقسيم الإداري للمحلات ومستوطناتها البشرية.

يوضح الشكل (20.2) أحدث تقسيم إداري لمنطقة الدراسة زليتن، حيث تبلغ مساحة محلة عين كعام حوالي16.450كم^2، ومحلة كعام الشرقية تبلغ مساحتها 2.810كم^2، أما محلة كعام الغربية فتبلغ مساحتها 8.825كم^2، وكعام الجنوبية 495.202كم^2، والقزاحية تبلغ مساحتها 7.959كم^2، والقصبة الشمالية تبلغ مساحتها 2.574كم^2، والقصبة الجنوبية تبلغ مساحتها 56.986كم^2، والغويلات الغربية تبلغ مساحتها10.952كم^2، والغويلات الشرقية تبلغ مساحتها18.437كم^2، وأبو جريدة تبلغ مساحتها9.919كم^2، والنشيع تبلغ مساحتها 3.316كم^2، والمنطرحة الشرقية تبلغ مساحتها 2.092كم^2، أما المنطرحة الغربية فتبلغ مساحتها 5.679كم^2، وكادوش الشمالية تبلغ مساحتها 3.911كم^2، وكادوش الجنوبية تبلغ مساحتها 6.276كم^2، والشيخ تبلغ مساحتها 2.381كم^2، ورومانية تبلغ مساحتها 4.338كم^2، والبازة تبلغ مساحتها

2.608كم^2، وأبورقيه تبلغ مساحتها 3.469كم^2، وازدو الشمالية تبلغ مساحتها 7.657كم^2، والشط تبلغ مساحتها 6.531كم^2، وشمال المدينة تبلغ مساحتها 5.400كم^2، وازدو الجنوبية تبلغ مساحتها 11.169كم^2، ونعيمة تبلغ مساحتها 9.077كم^2، والسبعة الشرقية تبلغ مساحتها 12.249كم^2، والسبعة الغربية تبلغ مساحتها 9.862كم^2، والقاعة الغربية تبلغ مساحتها 6.796كم^2، والقاعة الشرقية تبلغ مساحتها 94.712كم^2، والظهيرة الشمالية تبلغ مساحتها 3.339كم^2، والظهيرة الجنوبية تبلغ مساحتها 4.212كم^2، والجهاد تبلغ مساحتها 127.314كم^2، والدافنية الشمالية تبلغ مساحتها 38.201كم^2، والدافنية الجنوبية تبلغ مساحتها 59.209كم^2، إدواو الغربية تبلغ مساحتها 7.897كم^2، أما المالحة فتبلغ مساحتها 189.383كم^2، وماجر الجنوبية تبلغ مساحتها 264.44كم^2، وماجر الغربية تبلغ مساحتها 714.231كم^2، أما ماجر الشمالية فتبلغ مساحتها 32.816كم^2، متاح على الرابط

https://www.facebook.com/zlitenMC?locale=ar_AR.



شكل (20.2) أحدث تقسيم إداري لمنطقة الدراسة زليتن

المصدر: من عمل الباحثة استنادا على التقسيم الإداري للمجلس البلدي زليتن 2015.

ومن الدراسة الحقلية والاستطلاع الميداني تبين أن أنشطة استغلال التضاريس واستثمار مواردها الخام تتركز في محلات القصبة الجنوبية والغويلات الغربية والغويلات الشرقية وسوق الثلاثاء وماجر حيث تنتشر مصانع الطوب الإسمنتي، ومصانع الآجر والأسمنت ومحاجر الهضاب المنتجة للحصى والزلط بالإضافة إلى المحاجر التي تستخرج منها المواد الخام كالطين الأخضر والمواد الخام الداخلة في صناعة الإسمنت. بينما يتمثل استثمار محاجر الرمال الشاطئية سابقاً في محلات الدافنية ونعيمة ازدو الشمالية والقزاحية ومغرغرين، وترتب عن استغلال الموارد في هذه الضواحي تطور حركة النقل والمواصلات خاصة الشاحنات الكبيرة والتي تنقل المواد الخام والإنتاج وغيرها من المعدات اللازمة لاستخراج المواد الخام من التضاريس.

4.2.2. أنماط الأنشطة الاقتصادية:

تُعد دراسة التركيب الاقتصادي من الجوانب المهمة في دراسة العلاقة بين موائل البيئة الطبيعية والسكان حيث تُمكن هذه الدراسة من تحديد معطيات التضاريس بزليتن ومواردها الطبيعية المختلفة وأثرها على النشاط الاقتصادي، كما تُسهم في فهم البيئة الطبيعية ومقدراتها البيئية وانعكاساتها على نشاط السكان.

1.4.2.2. النشاط الصناعي:

انعكست طبيعة التضاريس بمنطقه الدراسة لاسيما نطاق الاستبس الذي يتميز بالهضاب الجنوبية، وما تحويه من مواد خام أسهمت في قيام مجموعة متنوعة من الصناعات، أبرزها صناعة الأسمنت، التي تعتمد على وفرة تلك المواد الخام، بالإضافة إلى ذلك هناك صناعة الآجر والرخام، ، كما تعد صناعة الزلط والحصى من الصناعات المهمة في المنطقة، حيث يتم طحن الصخور عبر (الكسارات) لاستخدامها في مختلف أعمال البناء. أما في النطاق الساحلي فقد وفرت الكثبان الرملية الشاطئية مواد خام أساسية استخدمت في العديد من الصناعات منها صناعة الفخار، وأعمال البناء، سيتم تناول العلاقة بين التضاريس والأنشطة الاقتصادية لاحقاً بالفصل الثالث، مما أسهم هذا التنوع في الصناعات و انعكاس الإمكانيات الاقتصادية الكبيرة التي تتمثل في المواد الخام المختلفة الكامنة في الهضاب والكثبان الرملية وغيرها، وعلى أهمية استغلال الموارد الطبيعية المتوفرة لتحقيق التنمية الصناعية، وهي العلاقة التي تربط معطيات التضاريس الطبيعية ومواردها الخام بالأنشطة الاقتصادية بمنطقة الدراسة.

2.4.2.2. النشاط الزراعي:

تميزت منطقه الدراسة منذ القدم بأشجار الزيتون والنخيل والزراعة البعلية للقمح والشعير، حالياً اختفت زراعة القمح والشعير وحلت محلها زراعة البرسيم والقصيبة والتبغ ونظراً لتراجع الأمطار وتذبذب معدلاتها، وقد تراجعت الكثير من الزراعات البعلية وغراسة أشجار الفواكه كالحمضيات، وهي بذلك تتمتع بالتنوع الزراعي الذي يمثل ألاف الهكتارات الزراعية بالإضافة للمشاريع الخاصة منها مشروع زراعة مليون شجرة زيتون بمنطقة السويح حيث زرع منها إلى حد الآن أكثر من 150 الف شجرة(غرفة التجارة والصناعة والزراعة زليتن-2023-2024)، استثماراً للترب الخصبة بتلك الأجزاء من منطقة الدراسة.

3.4.2.2. النقل والمواصلات:

انعكس استثمار المواد الخام المستخرجة من التضاريس المتمثلة في الهضاب الجنوبية، وكذلك الكثبان الرملية في النطاق الساحلي على حركه النقل والمواصلات بمنطقه الدراسة، لنقل وتوصيل المواد الخام من المحاجر إلى مصانع الإسمنت، ومصانع الآجر، ومصانع الرخام، والطوب الإسمنتي، وإيصال مصنوعاتها الى السوق ومراكز توزيعها التجاري عن طريق شاحنات كبيرة ووسائل نقل أخرى، وقد ترتب على ذلك قيام أنشطه تجاريه مختلفة على جانبي الطرق، ظهرت المقاهي والمطاعم كمرافق خدمية تلبي احتياجات السائقين والعاملين، بينما ازدهرت الورش والمرافق الصناعية الصغيرة والكبيرة نتيجة لتزايد حركة النقل، علاوة على ذلك أدى هذا النشاط المكثف إلى توسيع شبكة الطرق المعبدة، مما أسهم في تسهيل حركة النقل في كل أرجاء المنطقة وتطوير المنطقة بأسرها، بحيث عزز من التجارة المحلية، وأسهم أيضاً في تحسين البنية التحتية، الأمر الذي عزز التنمية الاقتصادية والاجتماعية في المنطقة.

4.4.2.2. النشاط التجاري:

شهدت منطقة الدراسة نهضة تجارية كبيرة خاصة في العقدين الأخيرين، مما جعلها مركزاً اقتصادياً حيوياً يتميز بتنوع كبير في أنماط التجارة، بحيث اشتهرت المنطقة بتنوع في أنماط التجارة ووجود زخم كبير من المحلات التجارية لمختلف السلع والبضائع وقد تميزت المدينة بتجارة الذهب والعملات الأجنبية الى جانب مواد البناء خاصة الإسمنت، وتجارة المواد الغذائية، والملابس، والسيارات وكذلك أسواق المواشي واللحوم وغيرها.

انعكست الموارد الطبيعية لاسيما المواد الخام الكامنة في تضاريس منطقة الدراسة خاصة النطاق الهضبي جنوباً على الأنماط الاقتصادية والأنشطة الصناعية حيث أقيمت على أساسها العديد من الصناعات والمشاريع الصناعية ومنها المصانع الكبيرة والمتوسطة التابعة للقطاع العام كالإسمنت الذي ينتج اكثر من 40% من إجمالي إنتاج ليبيا بالإضافة إلى الأعلاف والغلال والدقيق، ومصانع الآجر وغيرها، حيث بلغ عدد المؤسسات الصناعية قرابة 1280مؤسسة منها الحديد والصلب، والمواد الغذائية ، والتمور ومواد البناء، كما تشهد المنطقة نمواً في المشروعات الصناعية الصغيرة والمتوسطة كصناعات مواد البناء، والصناعات المعدنية، والهندسية، والكهربائية، والغذائية، والأعلاف، والغزل، والنسيج، وغيرها، وتسعى المنطقة إقامة أربعة مشاريع استراتيجية تنموية جاري العمل على تنفيذها وهي المطار المدني التجاري، والميناء التجاري، ومركز معارض زليتن والمنطقة الصناعية المتكاملة التي تم اعتمادها عام 2008م بمنطقة ماجر بمساحة إجمالية وقدرها 300هكتار، والمنطقة الصناعية الخاصة التي تم اعتمادها سنة 2023م بمساحة 8000هكتار(غرفة التجارة والصناعة والزراعة زليتن- 2023-2024).

الفصل الثالث

التضاريس ودورها في أنماط الأنشطة الاقتصادي في منطقة الدراسة

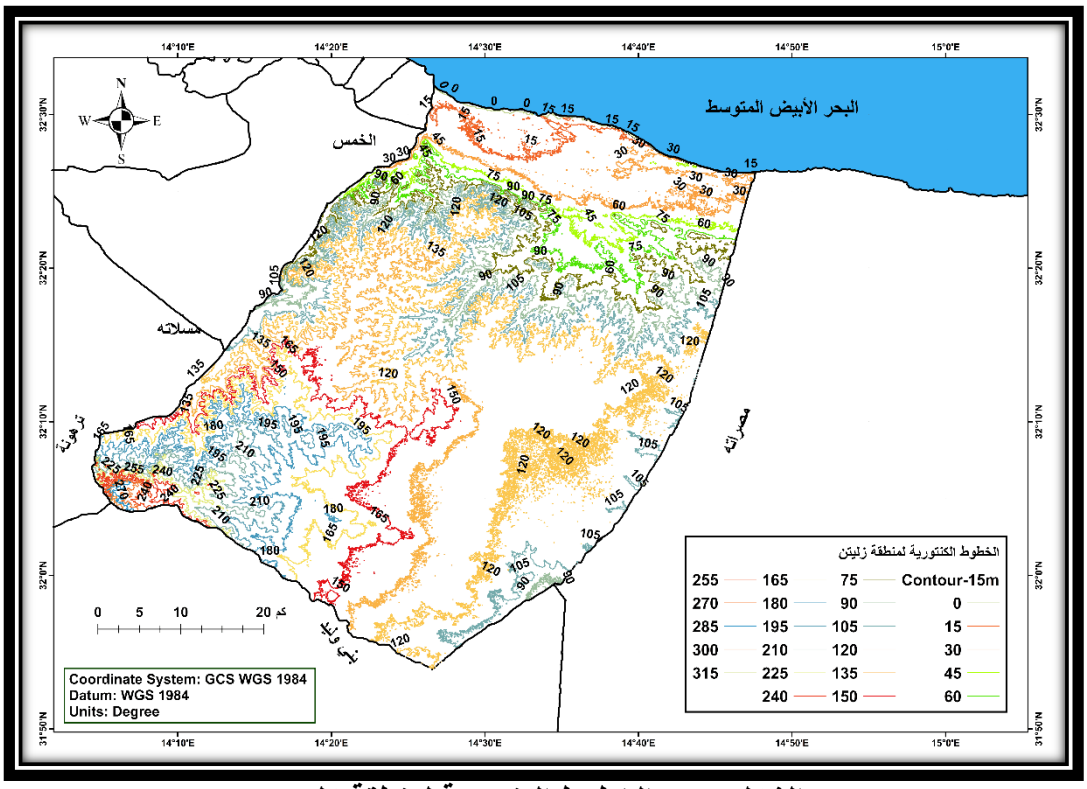
1.3. تمهيد:

تتنوع التضاريس في أراضي ليبيا المترامية الأطراف، كونها لم تنشأ في زمن جيولوجي واحد، بالرغم من أن المظهر التضاريسي العام يبدو على شكل هضبة كبيرة، مع تشابه في تراتيب سطحها ومظهرها كهضبة الصحراء الكبرى، ويمكننا أن نلاحظ اختلافات كبيرة في التضاريس عند فحص تفاصيلها، حيث يتفاوت ارتفاع السطح في ليبيا على مستويات مختلفة مما يؤدي إلى وجود مظاهر تضاريسية مختلفة، تتنوع هذه المظاهر بين المناطق السهلية والهضابية، والأحواض الطبيعية، والصحاري، ويتسم السطح بانحدار عام تدريجي من الجنوب إلى الشمال (المهدوي، 1998، ص25).

تنتمي مظاهر السطح بمنطقة الدراسة إلى تضاريس المرتبة الثالثة، وهي الأشكال الصغيرة المحلية، تشكلت هذه التضاريس نتيجة تفاعل عمليات التعرية والتجوية، مع أنواع الصخور المختلفة في أرجاء منطقة الدراسة (جودة وأبو عيانة، 1986، ص183).

بناءً على خصائص البنية الجيولوجية لمنطقة الدراسة، يظهر أن تكوين التضاريس فيها لم يحدث فجأة، بل تشكل على مر عصور طويلة تمتد من نهاية العصر الكريتاسي، الذي يُعد أخر فترة من الزمن الجيولوجي الثاني، وصولاً إلى عصر الهولوسين الذي ينتمي إلى الزمن الرابع، ورغم المدى الكبير لهذا الزمن الذي تم فيه تشكيل سمات سطح المنطقة، ويظهر أنها لم تشهد اختلافات كبيرة في ارتفاعاتها وانخفاضاتها، وهو دليل على عدم تعرضها لحركات باطنية قوية، بل كان اغلبها تحت تأثير نشاط عوامل التعرية التي أسهمت في تشكيل معظم خصائص سطحها، يبين شكل (1.3) الخطوط الكنتورية لمنطقة زليتن والتي يحدها ساحل البحر من الشمال، وملاحظة أن خط الكنتور 200م، يمر بحدود المنطقة من الجهة الجنوبية الغربية، بينما يمر خط الكنتور 20م بالحدود الشمالية للمنطقة، وهذا يعني أن سطح منطقة زليتن ينخفض تدريجياً باتجاه الشمال(التير، 1999، ص21)، أظهرت الدراسة أن ثلثي مساحة المنطقة تقع بين خطي كنتور 100 و 200م، ويقع ثلث المساحة المتبقية للمنطقة بين خطي كنتور 20 و100م ، وعليه فإن المنطقة تبذو بسطح شبه مستوٍ، يتبعه ارتفاع مفاجئ نحو الجنوب الغربي بمعدل ارتفاع يبلغ نحو ثلاثة أمتار لكل كيلومتر واحد تقريباً، وتقع منطقة الدراسة على ارتفاع ما بين (-5 إلى317)متر فوق مستوى سطح البحر (بن حليم، 2024، ص429).

ويلاحظ من خلال المظهر العام عند الوقوف على أول هضبة أن المنطقة ذات ارتفاعين، الأول عند النطاق البحري، والثاني الهضاب الجنوبية، بينما يشكل السهل الفيضي بينهما منخفضاً كبير من الغرب إلى الشرق وخير دليل على ذلك رؤية البحر عند الوقوف على قمة أول تل هضبي يطل على السهل الفيضي.



الشكل(1.3) الخطوط الكنتورية لمنطقة زليتن.

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC GIS10.8. اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة 30م، https://earthexplorer.usgs.gov/

2.3. البنية الجيولوجية ومواردها من المواد الخام في منطقة الدراسة:

من خلال الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة يمكن معرفة التكوينات الجيولوجية للمنطقة، ومعرفة ما تحتويه من صخور ومعادن يمكن استثمارها لقيام العديد من الأنشطة الصناعية.

للصخور أهميه كبيره كمصادر رئيسيه لكثير من المعادن والأملاح لاستخدامها في مجالات الصناعة المختلفة كالموجودة في منطقة الدراسة، فصخور الجرانيت تتميز بصلابتها وقوه احتمالها، تستخدم كصخور للبناء وكنصب تذكارية وذلك لاكتسابها سطحا لامعا صلبا، وللصخور الرسوبية أيضا أهميتها من الناحية الاقتصادية فهي تعد المكمن الرئيسي للوقود الأحفوري، وتعد أيضا مصدرا مهما للرواسب المعدنية، ويعد الصلصال بمثابه المادة الخام الرئيسية في الصناعات الفخارية والخزفية، وتستخدم الصخور الجيرية أيضا في أغراض عديده فهي تدخل في صناعة مواد البناء، والصناعات الزراعية كتحسين التربة، وعلف للحيوانات ، وكأحجار للزينة، والصخور الجيرية واسعه الانتشار وتكاد تنتشر محاجرها في معظم دول العالم أما الصخور المتحولة فمنها الرخام الذي ينتج من تحول الحجر الجيري أو الدولوميت، الذي يستخدم في أغراض البناء والديكور، ومن الصناعات المهمة التي ترتبط بالصخور صناعة الأسمنت، وذلك بواسطة خلط الطين والحجر الجيري المطحون تحت درجة حرارة معينة مضاف إليهما الرمل (غيث، 2023، ص396)، وجلها مواد خام تستخرج من محاجر الهضاب المنتشرة بنطاق الاستبس.

تتميز تكوينات منطقة الدراسة بتنوع صخورها، حيث تغلب عليها الصخور الكلسية، وخاصة الصخور الدولوميتية الناتجة من تكوين سيدي الصيد وتكوين نالوت ، والتي يمكن استخدامها كمواد خام للعديد من الصناعات ففي تكوين سيدي الصيد توجد صخور الكوارتز والحجر الرملي، والتي يمكن استخدامها في صناعة الزجاج والفخار، وفي تكوين الخمس توجد صخور صلصالية ميوسينية، والتي يمكن استخدامها أيضاً في صناعة الزجاج والفخار، ويمكن الاستفادة منها في إنتاج الحصى أو الزلط فضلاً عن الطين الذي يستخدم في صناعة الأسمنت والصناعات التقليدية مثل صناعة الأواني الخزفية، وصناعة الآجر، بالإضافة إلى ذلك توجد في منطقة الدراسة رواسب طباشيرية تتكون من صخور جيرية، ورواسب ميوسينية تتكون من صخور صلصالية، ورواسب عضوية في تكوين سيدي الصيد، يمكن استخدام جميع هذه الرواسب في صناعة الإسمنت، مما أدى إلى إنشاء العديد من محاجر إنتاج الزلط لاستخدامها في عمليات البناء وإنتاج الطوب الإسمنتي ويمكن أن تؤدي هذه الصناعات إلى تطوير صناعات أخرى في المنطقة، كما توجد في المنطقة صخور أخرى مثل صخور الكالكارينيت التي تعد مصدراً مهماً للحجر الجيري، والتي يمكن استخدامها في صناعة الطوب الإسمنتي أيضا، بالإضافة إلى ذلك توجد في المنطقة تكوينات رملية يمكن استثمارها في صناعة ألواح الطاقة الشمسية ، وكذلك المشاريع السياحية (الصادق والمنشاز، 2022، ص519)، وعليه فإن تنوع صخور منطقة زليتن يسهم في تنوع الأنشطة الاقتصادية فيها، وتعد تكوينات عصر الميوسين في الزمن الرابع وتكوينات البليوسين وتكوينات العصر الطباشيري (تكوينات نالوت) من التكوينات الحاملة للمياه في منطقة الدراسة (المهدوي، 1998، ص25).

3.3. أهم الموارد الطبيعية الكامنة بتضاريس منطقة الدراسة:

تُعدّ الموارد الطبيعية القاعدة الأساسية للتطور الصناعي لأي إقليم جغرافي، حيث تسهم بشكل كبير في دعم الاقتصاد الوطني من خلال تلبية احتياجات المصانع من المواد الخام الأولية، والمنتجات الصناعية، وتوفير فرص عمل، فضلا عن دورها في دعم الدخل القومي بالعائدات النقدية من خلال عمليه التصدير(الأسدي، 2017، ص25)، ولا شك أن تكوينات المظاهر التضاريسية تلعب دروراً مهماً في تنوع موارد المكان ومن اهم الموارد الطبيعية الكامنة بتضاريس منطقة الدراسة ما يلي:

1.3.3. خام الحجر الجيري:

هو صخر رسوبي يتكون أساسا من كربونات الكالسيوم(Calcium Carbonate)،($CaCo_3$) وهو المصدر الأساسي للجير، يتكون في الغالب من معدن الكالسيت والاراجونيت، ونقاوته من (80%-90%)، يدخل ضمن مكونات الخليط الأولى في صناعة الإسمنت بنسبة(80%-85%)(مطبوعات مصنع إسمنت زليتن، 2015)، كما في الشكل(2.3).

2.3.3. خام المـارل Marl:

هو صخر رسوبي طبيعي يتكون من خليط من المواد الجيرية والطينية، يدخل ضمن مكونات الخليط الأولى في صناعة الإسمنت بنسبة (0.00% - 15%) حسب الحاجة، عندما ترتفع نسبة كربونات الكالسيوم في الطين يسمى طين جيري أو مارل(خليل، 2014، ص164) كما يدخل المارل في استخدامات تركيبة

الطلاء الزجاجي الشفاف التي تجعل الفخار ناعما، وفاخراً، وصحيا، ومقاوماً للماء وللتفاعلات الكيميائية(عبد الرحيم، 2023، ص523)، كما في الشكل(3.3).

الشكل(2.3) خام الحجر الجيري.

المصدر: الدراسة الميدانية صورة فوتوغرافية، خام الحجر الجيري أرشيف مصنع الإسمنت ومختبراته، السبت الموافق 22-نوفمبر-2023، الساعة 11:11صباحاً.

الشكل(3.3) خام المارل

المصدر: الدراسة الميدانية، صورة فوتوغرافية، خام المارل أرشيف مصنع الإسمنت ومختبراته، السبت الموافق 22-نوفمبر-2023، الساعة 11:11صباحاً.

3.3.3. خام الجبس:

خام طبيعي يوجد في الصخور الرسوبية يتكون من كبريتات الكالسيوم المائية(Calcium Sulfate Dihydrate) ($Caso_4\ 2H_2o$)، وهو معدن ذو أهمية اقتصادية كبيرة إذ يضاف بنسبة (4%- 6%) حسب نقاوته إلى مادة الكلنكر أثناء طحنه لإنتاج الإسمنت، يستخدم الجبس في تعديل الترب الملحية وتحسين خواصها الفيزيائية ليجعلها صالحة للزراعة، ويضاف إلى التربة كمصدر غدائي ويستخدم في مد النبات بالكالسيوم، وان الكالسيوم الموجود بالجبس قابل للذوبان اكثر من الكالسيوم الموجود بالحجر الجيري، ويستعمل الجبس في التخفيف من المشاكل التي يسببها زيادة الصوديوم في التربة، ويستخدم في تخفيف سمية الألومنيوم في بعض أنواع التربة الحمضية، ومن الخطأ استخدام الجبس بدلا من الجير لتصحيح حموضة التربة لان تأثيره ضعيف على حموضة التربة، وان الجير يعمل بكفاءة عالية في تقليل حموضة التربة(ارقيق وآخرون، 2023، ص71)، ويستخدم الجبس في صنع جبيرات تقويم العظام ويستخدم لاستقرار المياه العكرة دون أن يضر بالبيئة المائية(افندي، 2014، ص78)، كما يدخل أيضا في صناعة أقلام الرصاص، وصناعة التماثيل، وصناعة الزجاج، والخزف، وكحجر من أحجار الزينة(ناشد، 1995، ص63)، كما في الشكل(4.3).

الشكل(4.3) خام الجبس.

المصدر: الدراسة الميدانية، صورة فوتوغرافية، خام الجبس، أرشيف مصنع الإسمنت ومختبراته، السبت الموافق 22-نوفمبر-2023، الساعة 11:11صباحا.

4.3.3. الطين Clay (خام الطفلة):

هو مادة طبيعية تتكون من جزيئات صغيرة جدا من المعادن والسيليكات ويمثل ما نسبته من(15%-20%) من الخليط الأولي لصناعة الإسمنت، وصناعة الآجر يطلق مصطلح الطين بشكل عام على المواد الطينية غير المتماسكة، أما مصطلح الأحجار الطينية أو الصخور الطينية فيطلق على الغرين، والطفل، والصلصال، فعندما يخلط كمية كبيرة من الغرين مع باقي المواد الطينية يسمى الغرين، وعندما يحتوي الطين على نسبة قليلة من الغرين يسمى صلصال، وعندما يحتوي الطين على قدر متساوي تقريبا من الصلصال، والغرين يسمى الطفل (مصطفى، 2003، ص178)، كما في الشكل(5.3).

الشكل(5.3) الطين.

المصدر: الدراسة الميدانية، صورة فوتوغرافية، خام الطين، من أرشيف مصنع الإسمنت ومختبراته، السبت الموافق 22-نوفمبر-2023، الساعة 11:11صباحاً.

يعد الطين مادة خام تدخل في صناعة مواد البناء مثل الإسمنت، والآجر بأنواعه البلاط أو القرميد، يوجد الطين في جميع أنواع التربة، ويبلغ حجم القطر0.002ملم، ويتكون من أنواع معينة من معادن السيلكات التي تكسرت بسبب عوامل التعرية، ويتكون من عدة عناصر مرتبطة ببعضها بالماء مثل الألومينا(Al_2O_3) بنسبة 34 % والسيليكا(SiO_2)بنسبة 50 %، وعناصر أخرى مثل أكسيد الحديد بنسبة 8%، والجير والمغنسيوم بنسبة 6 %، ومواد عضوية أخرى بنسبة2 %، يختلف الطين في اللون اعتمادا على مكوناته، إذا كان احمر فهو يحتوي على نسبة عالية من أكسيد الحديد، أما إذا كان لونه يميل إلى الأصفر فذلك بسبب الزيادة في نسبة المغنيسيوم، وإذا كان يميل في اللون من الرمادي إلى الغامق فإنه يحتوي على الزيادة في

نسبة المواد العضوية كالكربون، وتعتمد نعومته على الزيادة في النيتروجين، وخشونته على زيادة في الكربون العضوي، ومرونته على زيادة معدن السيليكا.

ويعد الطين المكون الرئيسي لصناعة الآجر الأحمر(الياجور)، وعند خلطه بالماء يتميز بقوامه العجيني المرن الذي يسهل عملية تشكيله، ثم يضاف إليه الرمل الذي يقلل من نسبة التصاقه ويسهل عملية تشكيله والتقليل من نسبة الانكماش أثناء التجفيف، وعند تعرضه للحرارة العالية تزداد صلابته، ولذلك فإن أهميته الصناعية تزداد كأحد أهم مواد البناء الحديثة، ومقارنته بأنواع الترب الأخرى ذات المسامية العالية، يتميز الطين بمسامية منخفضة، وذلك لترابط ذراته وتماسكها وهذا يضيف إليه خاصية الصلابة وبطء الانضغاط مع مرور الزمن، تأتي بعض رواسب الطين والطفل بالمنطقة في المرتبة الأولى من حيث صلاحيتها في الصناعة إذ تدخل في صناعة مواد البناء والمواد العازلة والأواني الخزفية وأدوات التدفئة والتسخين وصناعة الأفران عالية الصهر، والعديد من الصناعات الأخرى(الهادي بن صوفية، مقابلة شخصية، 2023)*.

يختلف لون الطين من منطقة إلى أخرى، وذلك بسبب نسبة الشوائب الموجودة به ومن اهم أنواع رواسب الطين والطفل ما يلي:

1.4.3.3. الطين الأحمر:

يحتوي على مجموعة من المركبات الكيميائية من أهمها أكسيد الألمونيوم وهو المكون الأساسي للطين بنسبة 18.20% تقريبا، وأكسيد الحديد بنسبه 8.50% الذي يعد ذا أهمية في تحسين مقاومه الطين ، و58%من أكسيد السيليكون، وهي النسبة الأعلى الموجودة في الطين الأحمر وكلما زادت هذه النسبة كلما تحسنت جوده الطين، أما النسب القليلة التي ليس لها تأثير على الخواص الكيميائية للطين فهي كانت لأكسيد الكالسيوم بنسبة 1.12%، وثالث أكسيد الكبريت بنسبة 0.24%.

2.4.3.3. الطين الأخضر:

تشكل نسبه أكسيد الألمونيوم به حوالي 18% وهذا يدل على أن الطين ذو مواصفات جيده، بينما كانت نسبة أكسيد الحديد 3.50%، وكانت نسبه أكسيد السيليكون حوالي 57.78%، وهذا يدل على أن الطين دو جودة عالية مما يجعله اكتر متانة ومقاومة للتآكل، بينما كانت نسبة أكسيد الكالسيوم ضعيفة لا تتعدى 1% وهو عنصر غير مرغوب في وجوده بكميات كبيرة في الطين، أما ثالث أكسيد الكبريت بنسبة 0.25% وهي ضئيلة جداً وليس له أي تأثير على خواص الطين.

يعد الطين الأحمر والأخضر من أجود أنواع الطين التي تستخدم كمادة خام في صناعة مواد البناء أهمها الإسمنت والآجر نظراً لاحتوائها على نسبة مرتفعة من السيليكا.

3.4.3.3. الطين الأصفر:

يعد هذا الطين غير صالح لأن يكون مادة خام لصناعه مواد البناء إلا إذا تم إضافة ثاني أكسيد السيليكون لتحسين خواصه رغم وجوده بكثره نظراً لانتشاره الكبير، حيث كانت نسبة أكسيد الألمونيوم في

* م. الهادي عبد السلام بن صوفية، المدير التنفيذي لشركة المقاول لصناعة مواد البناء والآجر، يوم الاثنين الموافق 6/نوفمبر/2023، الساعة11:00صباحاً.

هذا الطين 6.53% تقريبا، وهي نسبه ضعيفة مقارنه بالطين الأخضر والأحمر، ونسبه 2.85% من ثاني أكسيد الحديد، أما ثاني أكسيد السيليكون فكانت نسبته لا تتعدى 17.77% وهي نسبه ضعيفة ويعد السيليكا من اهم المركبات في تحسين الخواص الكيميائية للطين فهي تعزز من صلابته وتجعله اكثر مقاومة للتآكل، أما مركب أكسيد الكالسيوم فقد كانت نسبته 21.31% وجود هذا المركب بكمية كبيرة قد يؤثر على خواص الطين أما نسبة أكسيد الكبريت فهي 0.18%(أحمد وآخرون، 2019، ص678-681)، يوضح الشكل(6.3) جزء من الدراسة الميدانية لمصنع المقاول لصناعة الآجر جنوب زليتن.

الشكل(6.3) طين زليتن.

المصدر: الدراسة الميدانية، صورة فوتوغرافية، للطين المستغل في صناعة الآجر، مصنع الآجر جنوب زليتن، يوم الأحد، الموافق 6/نوفمبر/2023، الساعة11:18صباحاً.

5.3.3. الدولوميت(Dolomite):

يعرف أيضا بالحجر الجيري المغنيسي، يتكون من كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم(CaMg(CO3)2)،تشبه صخور الحجر الجيري إلا أنها اثقل واكثر صلابة من الحجر الجيري بقليل، يتميز بتفاعله البطيء مع حمض الهيدروكلوريك المخفف، وتتكون معظم صخور الدولوميت نتيجة تفاعل كلوريد المغنيسيوم(يوجد في بعض المحاليل الأرضية والمياه المالحة)، مع الحجر الجيري، كما في المعادلة الأتية:

كربونات الكالسيوم + كلوريد المغنيسيوم ⟵ دولوميت+ كلوريد الكالسيوم

$CaCo_3 + MgCl_2 \longrightarrow (CaMg(CO_3)_2) + CaCl_2$(خليل، 2014، ص168).

يعد الدولوميت والحجر الجيري من الصخور الجيرية الرئيسية في مجموعة الصخور الجيرية، الصخور التي تتكون معظمها من الكالست (كربونات الكالسيوم)تسمى الحجر الجيري، و الصخور التي تتكون الدولوميت(مغنيسيوم) يطلق عليها صخور الدولوميت، أما إذا أختلط هذان المعدنان يطلق علية الحجر الجيري الدولوميتي أو الدولوميت الجيري، وإذا كانت هناك معادن إضافية أخرى فيذكر اسم الصخر ليناسب تركيبه، فمثلا حجر جيري رملي، وحجر جيري طيني، وحجر جيري صواني(مصطفى، 2003، ص179)، كما يُستخدم الدولوميت في صناعة مواد البناء، وصناعة الطوب الحراري، وفي صناعة الزجاج ولإزالة الشوائب كالسيليكا، والفسفور، والكبريت، ويساعد في تحسين بنية التربة بسبب طابعها القلوي، حيث يستخدم مسحوق الدولوميت في الزراعة فيزيد الأس الهيدروجيني، ويعزز من امتصاص الميثان في التربة الحمضية، ويوفر العناصر الغذائية الأساسية لنمو النبات مثل الكالسيوم والمغنيسيوم، ويستخدم أيضا في المحاليل المائية لإزالة المواد السامة مثل الرصاص، والكادميوم (سديري، 2024، ص1-2).

6.3.3. الصوانFlint:

يتكون من تجمعات كبيرة ومضغوطة من بلورات مجهرية لمعدن الكوارتز(داود واسليطان، 2022، ص151)،وهو أحد أشكال مادة السليكا المتبلورة، يوجد الصوان أحيانا على شكل طبقات رقيقة بين الصخور الرسوبية، وهو نوع من أنواع صخور الشرت صخور رسوبية سيليكية، ويتكون من ثاني أكسيد السيلكون، يطلق الصوان على النوع الداكن من صخور الشرت، يمتاز بقوة صلابته، تم استخدام حجر الصوان مند العصور القديمة حيث استخدم في صناعة الفؤوس وصناعة رؤوس السهام ،وأدوات الصيد وكذلك استخدم في إشعال النار، وفي صناعة بعض أواني الطهي، وكمواد بناء(افندي، 2014، ص76).

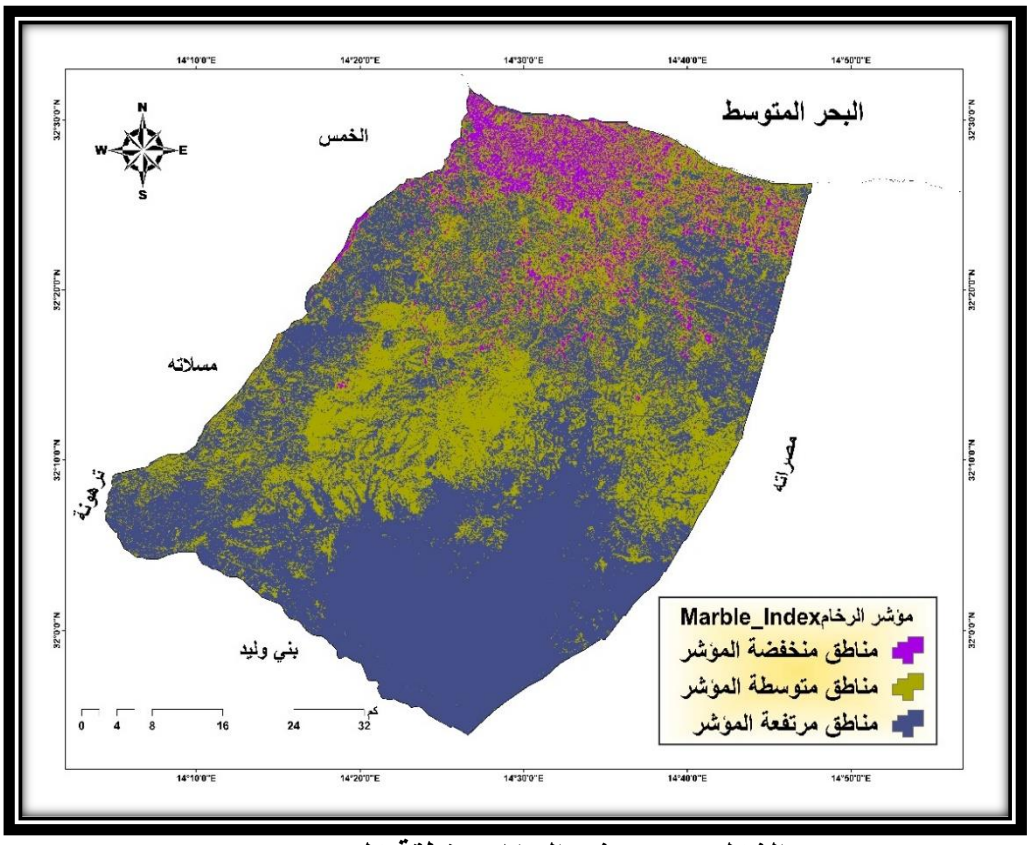
7.3.3. الجرانيتGranite:

وهو عبارة عن صخور نارية جوفية بردت وتصلبت ببطء في أعماق كبيرة تحت سطح الأرض، فتكونت بلورات ذات أحجام كبيرة، تحتوي على كمية كبيرة من المعادن ، وتحتوي على نسبة (65%-80%) من السيليكا، يعد الجرانيت من الصخور الجوفية الحمضية الذي يتميز بألوان فاتحة ما بين الوردي والرمادي، يتوقف ذلك على نسبة الفلسبار التي تدخل في تركيبته، ذات نسيج خشن(عطاالله، 2009، ص237)، يمكن صقلة وتلميعه، يتميز بصلابته، ومقاومته للتجوية، يستخدم كأحجار زينة في تلبيس الجدران أو واجهات المباني، والبناء ورصف الطرق، وفي بناء المعالم والنصب التذكارية، وصناعة بعض الأواني(داود واسليطان، 2022، ص164).

8.3.3 الرخام Marble :

هو صخر جيري رسوبي متحول، ينتج من تحول الحجر الجيري أو الدولوميت، يتكون بفعل درجات الحرارة والضغط الشديدين اللذين يتعرض لهما في باطن الأرض، يحتوي على معدن الدولمايت، ومعدن الكالسيت دي درجة النقاء العالية، والرخام النقي أبيض اللون لكن وجود الشوائب تعطيه ألواناً متعددة، ويستخدم للتزين في المباني، والأرضيات، والنصب التذكارية، وفي تزيين وزخرفه القصور والمساجد وغيرها وبسبب زيادة الطلب على استخدام الرخام، تم تطور صناعات الرخام لتشمل عده أشكال وأنواع اكثر

جوده من سابقتها، مما يجعلها تدوم لفتره أطول عند استعمالها، إن عملية تصنيع الرخام بما فيها من عمليات قص ونشر وتسوية ينتج عنها نفايات ناعمة، وصلبه مختلفة الحجم حيث يتم التخلص منها باستخدامها مرة أخرى في صناعه خرسانه والأعمال البنائية المختلفة، أظهرت الخرسانة التي تحتوي على مخلفات الرخام الناعمة بنسبه 30% مقاومة لضغط أعلى من الخرسانة العادية(ناصف وآخرون، 2023، ص75-77)، ويعد الدولوميت والكالسيت المكونين الرئيسيين للرخام ، ويمكن أن يتكون الرخام بسبب التحول التماسي للأحجار الجيرية، والحجر الجيري الذي يحتوي على غرين، أو صلصال، أو رمال، فإن الرخام الناتج عنه يحتوي على معادن أخرى يتأثر بها من حيث ألوانه ودرجة صلابته وبنيته(هارون، 2007، ص208-209)، وينتشر الرخام في منطقة الدراسة في الأجزاء الجنوبية الشرقية ويقل كلما اتجهنا شمالاً، والشكل(7.3) يوضح مؤشر الرخام في منطقة زليتن.



الشكل(7.3)مؤشر الرخام بمنطقة زليتن.
المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC GIS10.8.
(ImageCollection('ASTER/AST_L1T_003')

9.3.3. الكالكارنيتCalcarenite:

تعد من الصخور الكربونية ذات منشأ بحري، تنتج من تجميع أصداف بحرية مع الرمال بنسب مختلفة، وهي تلال شاطئية متحجرة تتكون من حبيبات رملية شاطئية متماسكة، يتراوح ارتفاعها من 5-20 متر تقريباً، تنحدر تدريجيا نحو اليابسة، تمتاز بحبيبات متوسطة الحجم ذات لون رمادي يميل للاصفرار، تحتوي

على قواقع بحرية(الخوجة، 2005، ص270)، تستخدم في إنتاج قوالب البناء الحجرية(غيث، 2023، ص379).

10.3.3. الكثبان الرملية:(ثاني أكسيد السليكون Sio_2):

تتكون الكثبان الرملية من رمال شاطئية جيرية ترتفع بها نسبة السيليكا، تتميز بلون ابيض ناصع وأصفر فاتح نحو الداخل، توجد بها مادة لاصقة على هيئة بلورات تربط بين حبيباتها بنسبة 36%، ونسبة الحبيبات الكلسية تصل إلى حوالي 43%، كما تحتوي على بعض المعادن الثقيلة على صورة سيليكات متماسكة تكسبها اللون الداكن بنحو 3%، و18% بقايا عضوية حيوانية، ونلاحظ اختلافاً واضحاً في أحجامها ولكن معظمها يتراوح متوسط أقطار حبيباتها بين(0.4-0.6)ملليمتر، وان منطقة الدراسة تحتوي على نسبة65% في المتوسط من أكسيد السيليكون، وهذا المعدن مركب من السيليكون والأكسجين(الخوجة، 2005، ص286-289)، ويوجد معدن السيليكون إما متحدا مع الأكسجين ليعطي الكوارتز(المرو)أو متحداً مع مجموعة من المعادن الأخرى، وهو المكون الأساسي للرمال، ويوجد في الطبيعة بأشكال متنوعة، ويعد معدن الكوارتز أنقاها وأشهرها، ويتكون بشكل أساسي من السيليكا وهو دو شكل بلوري سداسي، يتكون من بلورات صلبة تتحمل درجات حرارة عالية ومقاوم للتآكل، تُستخدم في صناعة الإسمنت، ومواد البناء، والطوب الرملي، والخرسانة، وتنقية المياه، والصناعات الإلكترونية، والساعات والألياف البصرية، ومواد الحشو والأصباغ، والطلاء بالإضافة إلى صناعة الزجاج بأنواعه المختلفة، ومواد الصقل (مثل الصنفرة) وصناعة الخزف، وإذا ما تطور استثمارها صناعياً يمكن استخدامها في صناعة ألواح الطاقة الشمسية التي تتطلب أجود أنواع الكوارتز(داود واسليطان، 2022، ص151-165).

4.3. التركيب الكيميائي والفيزيائي للتتابع الطبقي الجيولوجي بنطاق الهضاب :

من خلال التركيب الجيولوجي لنطاق الهضاب الجنوبية الذي يوضحه تسلسل العمود الطبقي تتميز كل طبقة بخصائص كيميائية وفيزيائية، استغلت بعضا منها في كثير من الصناعات القائمة في النطاق الهضبي ومنها مصانع الأسمنت ومصانع الآجر.

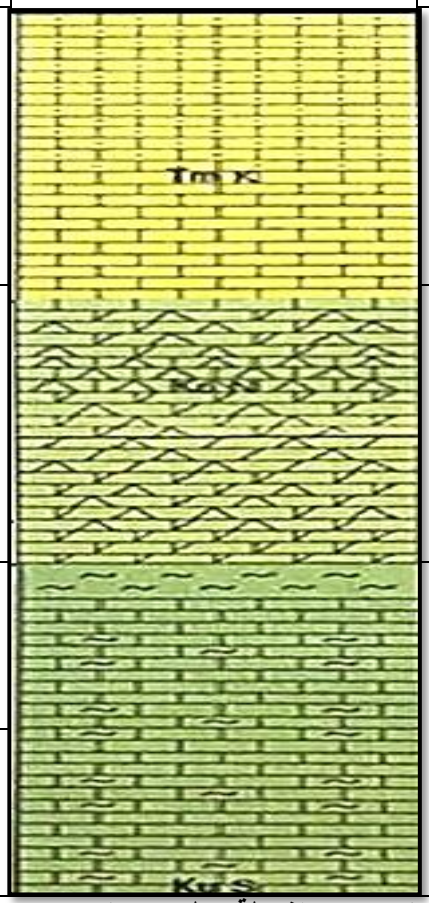
وفقاً للتاريخ الجيولوجي للمنطقة اتضح أنها تعرضت لتغيرات جيولوجية أثرت بشكل مباشر على وضعها الجيولوجي ومظهرها الجيومورفولوجي، فقد حدث طغيان بحر تيتش في بداية المايوسين عقبه ارتفاع الأرض في نهاية المايوسين والذي أدى إلى ظهور المنطقة فوق مستوى البحر أشارت دراسة شركة البوليسيرفس أن المنطقة تقع ضمن تكوين جيولوجي يسمى بعصر المايوسين الوسيط وعمره حوالي 17مليون سنة والذي يسمى محلياً بتكوين الخمس،، فكان بحر تيتش يغمر هذا المكان والدليل وجود العديد من أنواع المتحجرات والمرجان وبقايا النباتات المتحجرة وكثير من السحاتات لأحياء بحرية، إن وجود طبقات من الحجر الجيري وبقايا المتحجرات تعكس البيئة البحرية الضحلة التي كانت سائدة في عصور عابرة (عبد العظيم اصميدة، مقابلة شخصية، 2023م).

يوضح الشكل (8.3) محاجر المواد الخام جوار مصنع إسمنت زليتن، كما يوضح الجدول (1.3) عمود الطبقات الجيولوجية موضحاً نوع كل طبقة جيولوجية بخصائصها الكيميائية والفيزيائية.

الشكل(8.3) محاجر المواد الخام جوار مصنع العربية للإسمنت بمنطقة الدراسة

المصدر: الزيارة الميدانية، صورة فوتوغرافية لمحجر المواد الخام المستغلة في صناعة الإسمنت جوار مصنع العربية للإسمنت زليتن ، الأحد الموافق 6-نوفمبر-2023، الساعة9:45 صباحاً.

جدول (1.3) العمود الطبقي للتكوينات الجيولوجية بمنطقة الدراسة

الأزمنة	التكوين	السماكة	التتابع الطبقي للصخور	وصف التركيب الصخري للتكوين
منتصف المايوسين	الخمس	10متر		حجر جيري مارلي ومارل إضافة إلى الأطيان وحجر جيري عضوي يكون في بعض الأحيان نقي وبعض الأحيان عضوي به أصداف ومواد عضوية.
العصر الطباشيري العلوي	نالوت	200-5متر		يتميز هذا التكوين بوجود الأحجار المتبلورة الجيرية الدولوميتي والدولوميت، والتي تتميز بانها أحجار شديدة الصلابة ذات اللون الرمادي يميل إلى اللون الأبيض.
	سيدي الصيد	380-70متر		يتميز بوجود تتابع من الطين والمارل وصخور المتبخرات
				يتميز بوجود الحجر الجيري الدولوميتي مع طبقات رقيقة من المارل

المصدر: أنور عثمان نجي، الهادي رجب اشميلة، على مصباح بن عيسى(2022)، التركيب الكيميائي لصخور تكوين الخمس(المايوسين الأوسط) بمحجر مصنع العربية للإسمنت-زليتن-ليبيا، قسم الجيولوجيا، كلية العلوم، الجامعة الأسمرية-زليتن، مجلة العلوم التطبيقية، العدد1، المجلد35، ص23.

من خلال المقطع الجيولوجي العمودي لمنطقة الدراسة يتضح ما يلي:

ترسب الطين في بدايةً الطبقات في تكوين الخمس، ثم ترسب المارل (وهو خليط بين الحجر الجيري والطين وبعض المخلفات العضوية)، يتم استغلاله من 150 الى 200,000 طن سنويا من خمس طبقات في المحاجر الموجودة بمنطقة الدراسة ويمكن تصنيف محجر الحجر الجيري إلى خمس طبقات كما يلي:

1.4.3.الطبقة السطحية (طبقة غير صالحة للاستخدام) تزال الطبقة الأعلى السطحية (الصخرية والعشبية) والتي تمتد من سطح الأرض إلى حوالي4م(عبد العظيم اصميده، مقابلة شخصية، 2023)*،تنخفض في هذه الطبقة نسبة كربونات الكالسيوم حيث تصل نسبتها إلى 62.59%، وترتفع بها نسبة الشوائب ولذلك يتم استبعادها في صناعة الإسمنت، تتميز باللون البني ولها درجة تماسك وصلابة هشة(نجي وآخرون، 2022، ص23-31).

* م .عبد العظيم اصميدة، مصنع الإسمنت، الموافق 6-نوفمبر-2023، الساعه9:54 صباحاً.

2.4.3. الطبقة تحت السطحية(الطبقة الصالحة للاستخدام) أعلى طبقة الحجر الجيري، يمتد عمقها من 4م إلى 7م (عبد العظيم اصميده، مقابلة شخصية، 2023)، أعلى نسبة للكربونات الكالسيوم وجدت بهذه الطبقة، حيث وصلت نسبتها إلى 98.68% وهي أفضل الطبقات التي يتم استخدامها كمادة خام أولية في صناعة الإسمنت، وفي حاله وجود الدولوميت مع كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم يتم استبعادها نظراً للمشاكل التي تحدث داخل الفرن لإنه من الضروري وجود كربونات كالسيوم بنسب عالية، لإنها تشكل الخليط الأول للإسمنت بنسبة (75%-80%)، تتميز باللون الرمادي الفاتح، ولها درجة تماسك متوسطة وصلابة عالية (نجي وآخرون، 2022، ص23-30).

3.4.3. طبقه الحجر الجيري العلوي نفس التحليل الكيميائي الموجود في الطبقة تحت السطحية، يمتد عمقها من 7م إلى 9م(عبد العظيم أصميدة، مقابلة شخصية، 2023)، تكون نسبة كربونات الكالسيوم فيها من 71%إلى 76% ونسبة أكسيد الكالسيوم من 39 %الى 42%، تتميز باللون الأبيض ولها درجة تماسك هشة وصلابة متوسطة(نجي وآخرون، 2022)، طبقة مارل الأدنى، والتي تمتد من عمق 9م إلى 30م (عبد العظيم أصميدة، مقابلة شخصية، 2023)، تتميز باللون البني، ولها درجة تماسك متوسطة، ودرجة صلابة متوسطة كذلك، بلغت نسبة كربونات الكالسيوم بها85.27%(نجي وآخرون، 2022، ص24-31).

4.4.3. طبقه الحجر الجيري الأدنى امتدادها من 30م إلى 100م وتصل هذه الطبقة إلى الطين، هذه الطبقات متتابعة فوق بعض دون فواصل(عبد العظيم أصميدة، مقابلة شخصية، 2023)، تتميز باللون البني، لها درجة تماسك عالية ودرجة صلابة عالية أيضا، بلغت نسبة كربونات الكالسيوم بها حوالي86.64%، وتعد أعلى نسبة بعد الطبقة تحت السطحية الصالحة للاستخدام(نجي وآخرون، 2022، ص24-30).

جدول(2.3)التتابع الطبقي العمودي الجيولوجي لمحلة مدورة(ماجر)

العصر	التكوين	السمك(متر)	العضو	الوصف
الرباعي	رواسب الوادي الحديثة	-	-	الحصى والصخور الكبيرة
	رواسب الرياح	10-20م	-	الحجر الرملي الجيري الساحلي
	الرواسب البحرية الرياحية	10م	-	مواد الرياح متداخلة مع الحصى والأصداف الجيرية النادرة
	رواسب السبخة	1-3م	-	الحجر الجيري الطيني والرملي المرتبط ببلورات الملح والجبس
	قرقارش	30-40م	-	الكالكارنيت مع عدسات متفرقة من الحجر الغريني
	الجفرة	15م	-	الحجر الغريني والحجر الرملي المتكتل مع الأصداف الجيرية والجبسية
	قصر الحاج	25م	-	حصى متماسك وسائب مع تراكبات من الأصداف الجيرية
وسط الميوسيني	الخمس	60م	رأس المنوبية	حجر جيري، حجر جيري مارلي
		110م	النقازة	حجر جيري، حجر جيري مارلي، حجر رملي، حجر طيني
أواخر العصر الحجري القديم	نالوت	200م	-	حجر جيري دولوميتي إلى دولوميت مع عقيدات صوان
	سيدي الصيد	380م	مارل يفرن	مارل حجر طيني مع بلورات جبسية ومحار
		30-45م	عين طبي	حجر جيري دولوميتي إلى دولوميت مع طبقات متداخلة من الكوارتز والكوارتزيت
الترياسي	أبوشيبة	150-160م	-	حجر رملي وحجر طيني متداخلان مع طبقات جيرية وتكتل

المصدر: أسامة علي عبد القادر، فتحي بلعيد غانم، حسن محمد الشريف2024، دراسة مجهرية أحفورية لعينات مختارة من الحجر الجيري والطين التابعة لتكوين الخمس في محاجر مصنع البرج للإسمنت زليتن -شمال غرب ليبيا، المجلة الليبية للدراسات الأكاديمية المعاصرة، المجلد2، العدد2، ص76.

5.3. الخصائص الفيزيائية والكيميائية للحجر الجيري:

الحجر الجيري($CaCo_3$) هو صخر رسوبي يتكون أساسا من (كربونات الكالسيوم)، يتشكل نتيجة تراكم بقايا كائنات بحرية متكلسة كالرخويات والعظام والمرجان والأصداف، و يحتوي على كميات من المعادن مثل كربونات المغنيسيوم، وعلي كميات متباينة من السيليكا على هيئة شوائب، وتمتاز صخور الحجر الجيري بزليتن بنقاوة أقل ومعامل سيليكا أعلى، وبفضل تنوّع خصائصه وتعدّد استخداماته، يعد الحجر الجيري مادة مهمة في العديد من الصناعات والمجالات، ممّا يجعله من الموارد الطبيعية المهمة التي تسهم في دعم التنمية الاقتصادية والبيئية، فهو يستخدم كمادة أساسية للبناء، ويستخدم كمادة خام كيميائية لإنتاج الجير، ويتفاعل بسرعة مع الأحماض، مما يجعله مادة فعالة في تعديل درجة حموضة التربة والمياه

فهو يستخدم كمحسن للتربة، وتنقية المياه، ويستخدم في صناعة بعض معاجين الأسنان والأصباغ، وتحتوي بعض طبقات الحجر الجيري على النفط والغاز الطبيعي، وعندما يتعرض الحجر الجيري إلى الحرارة والضغط يتحول إلى حجر الرخام الذي يتميز بصلابته وجمال ألوانه الذي يستخدم كحجر من أحجار الزينة. ولتصنيف الصخور ضمن الصخور الجيرية يجب أن تحتوي على نسبة لا تقل عن 50% من معادن كربونات الكالسيوم، والصخور التي تحتوي على أقل من هذه النسبة فلا تندرج تحت اسم الصخور الجيرية الأساسية، وتزيد أهمية الطلب على الحجر الجيري إذا زادت نسبة الكالسيت عن 95%(قنيفيد وآخرون، 2023، ص12)، يتم استخراج الحجر الجيري من المحاجر التي تبلغ مساحتها حوالي 176هكتار، القريبة من مصنع إسمنت زليتن بمنطقة الغويلات، والتي تبعد عن المصنع 1.5كيلومتر تقريباً باتجاه الجنوب الشرقي، قديما كانت تتم عملية استخراجه عن طريق التفجر، أما الآن فتستخدم آلات الكشط والجرف(الشركة الأهلية للإسمنت المساهمة مصنع إسمنت زليتن، 2015). يستعرض الجدول (3.3)، والجدول(4.3) اهم الخواص الكيميائية والفيزيائية للحجر الجيري.

جدول (3.3) أهم الخواص الكيميائية للحجر الجيري

العنصر	النسبة المئوية
الجير (Cao)	%42-38
سيليكا(Sio_2)	%25-20
الألومينا(Al_2o_3)	%4.0-2.0
أكاسيد أخرى مثل الصوديوم والمغنيسيوم (Mg-Na)	%2.5 - 1.5
فقد الاشتعال	%32 -30

Source: Mohammed Al-Kilani Almadani, Salah Abdulla Ghnefid, Mohammed Shabat Ibrahim (2024), Studying the effect of incorporating Souknah (Al-Jufra) limestone on the compressive strength of hardened cement mortar, Sebha University Conference proceedings, Vol 03, No2 p 23.

الجدول (4.3) اهم الخواص الفيزيائية للحجر الجيري

اللون	ابيض
البريق	زجاجي
الكثافة النوعية	2.65-2.5كجم/سم
الصلابة	3.4
المسامية	قليلة
امتصاص الماء	أقل من 1%
إجهاد الضغط	1800-2100كجم/سم^2

Source: Mohammed Al-Kilani Almadani, Salah Abdulla Ghnefid, Mohammed Shabat Ibrahim (2024), Studying the effect of incorporating Souknah (Al-Jufra) limestone on the compressive strength of hardened cement mortar, Sebha University Conference proceedings, Vol 03, No2 p 23.

للخواص الفيزيائية دور مهم في تقييم الصخور الجيرية، فهي تعطي صورة شاملة ومتكاملة لنوعية ومدى صلاحية تلك الصخور في أعمال البناء والتشييد، وتتمثل هذه الخواص في الكثافة الكلية، الوزن النوعي الظاهري، والمسامية الظاهرية، ودرجة التشبع، واللون والشكل، ويتم تحديد هذه العناصر وفقاً للمعايير القياسية من خلال المواصفات الخاصة بالحجر الجيري واهمها المواصفات الأمريكية، إلى جانب قياسات أخرى كسرعة الموجات الفوق صوتية ومعاملات المرونة الديناميكية، ومن أهم هذه الخواص ما يلي:

1.5.3. الكثافة الكلية:

تعرف الكثافة بأنها نسبة كتلة المادة إلى حجم العينة الكلي،(متضمناً حجم المادة الصلبة والمسامات معا)، وتقاس الكثافة بوحدة الكتلة إلى الحجم، وهي خاصية تعتمد على نسبة المسامية، ومدى تماسك الحبيبات، والتركيب المعدني ، حيث تؤثر الكثافة على الخواص الميكانيكية للصخور إذ تزداد عادةً قيم هذه الخواص بزيادة الكثافة(الزبيدي والنافعي، 2016)، وقد بلغت الكثافة الظاهرية للحجر الجيري في منطقة زليتن إلى2.30كيلوجرام /متر مكعب(قنيفيد وآخرون، 2023، ص14).

2.5.3. اللون والشكل:

ينتج لون وشكل الحجر الجيري طبيعياً بفعل تراكم المعادن وأكاسيدها المكونة للصخور، أو نتيجة لوجود حفريات بداخله، وينشأ اللون من عمليات الترسيب والتكوين الجيولوجي مما يمنح الحجر مظهراً جميلاً ومميزاً، يكون لونه عادة أبيض أو رمادي، أو يتراوح إلى ألوان أخرى كالأصفر أو البني بناءً على الشوائب الموجودة فيه(الفيتوري، 2024، ص64).

3.5.3. نسبة المسامية:

هي النسبة المئوية لحجم المسامات أو الفراغات الموجودة في الصخور إلى الحجم الكلي للعينة الصخرية، تعد المسامية خاصية بنيوية للصخور تتأثر بمجموعة من العوامل المرتبطة بالنسيج المعدني من أبرزها حجم الحبيبات أو البلورات وشكلها ، ودرجة التدرج الحبيبي، ونمط الترتيب البنيوي، بالإضافة إلى طبيعة المادة الرابطة بينها(الزبيدي والنافعي، 2016، ص4)، وقد بلغت نفاذية الحجر الجيري في منطقة زليتن إلى 1.000 $\times 10^{-9}$ متر /الثانية، وهذا يدل على أن مسامية الحجر الجيري في المنطقة قليلة (قنيفيد وآخرون، 2023).

4.5.3. درجة التشبع:

هي النسبة المئوية بين كمية الماء الموجود داخل المسامات والفجوات الصخرية بعد غمرها في الماء لمدة 48 ساعة إلى وزن المادة الصلبة الجافة في الصخور(الفيتوري، 2024، ص65).

والصخور ذات الامتصاص المائي القليل تكون اكثر تحملاً واقل تأثرا بالانجماد، والذوبان وتغيرات الطقس كالجفاف، فالصخور التي لها معامل تشبع اقل من (0.8) تعد صخور مقاومة للانجماد، حيث إن الماء يدخل بصورة طبيعية إلى أكثر من 80% من مساماتها والباقي هواء، أما الصخور التي لها معامل تشبع بين (0.80 -0.85) فأنها تعد من الصخور المسامية مشكوك في مقاومتها للانجماد، هذه الصخور غالبا معرضة للتلف

بسبب تجمد الماء داخل مسامها، واذا زادت قيمة هذا المعامل عن (0.85) تعد هذه الصخور قابلة للتحطم بالانجماد حيث يزداد تعرضها للتكسر والتفتت بفعل الضغط الناتج عن تجمد الماء داخل المسام(الحداد وآخرون، 2017، ص86).

5.5.3. الوزن النوعي الظاهري:

يعرف الوزن النوعي على أنه نسبة وزن حجم معين من المادة(الصخر)في الحالة الطبيعية(الظاهرية) إلى وزن نفس الحجم من الماء(الزبيدي والنافعي، 2016، ص5).

6.3. المواصفات القياسية لاستخدامات الحجر الجيري في الصناعة:

1.6.3. المواصفات القياسية لاستخدام الحجر الجيري في صناعة الأسمدة الزراعية:

يستخدم الحجر الجيري في إعادة التوازن الحمضي للتربة، ويوفر الكالسيوم للنبات، ولكن يفضل استخدام الدولوميت بدلاً من الحجر الجيري، وذلك لاحتوائه على المغنيزيوم الذي يساعد في إنتاج مادة الكلوروفيل للنبات (داود واسليطان، 2022، 134)، ويبين الجدول(5.3) مواصفات الحجر الجيري في صناعة الأسمدة الزراعية.

جدول (5.3) مواصفات الحجر الجيري في صناعة الأسمدة الزراعية

اسم المركب الكيميائي	الصيغة الكيميائية	النسبة المطلوبة%
أكسيد الكالسيوم	CaO	53>
نسبة الرطوبة	-	2>

المصدر: محمد المدني، صالح قنيفيد، عبد الله الحوينط، محمد الفالح، محمد جقلول، مسعودة الأسود، بدر السنوسي(2023)، دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية للحجر الجيري بسوكنة ومدى ملائمته للاستخدامات الصناعية، المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجية البيئة، المجلد4، العدد2، ص14.

2.6.3.المواصفات القياسية لاستخدام الحجر الجيري في صناعة العلف الحيواني:

يستخدم الحجر الجيري كمادة مغذية لنمو وصحة الحيوانات وبالأخص الدواجن، ويجب أن يحتوي على نسبة 33% من الكالسيوم بدرجة نقاوة 95%، لإنه يعد المصدر الأساسي الذي لا غنى عنه في تكوين العظام وقشرة البيض، كذلك يستخدم في تطهير المزارع والعنابر(دليل الاشتراطات البيئية لمشروعات مصانع الأعلاف ومصانع مركزات الأعلاف، 2010، ص32)، والجدول(6.3) يوضح أهم النسب الكيميائية لمواصفات الحجر الجيري في صناعة العلف الحيواني.

جدول (6.3) مواصفات الحجر الجيري في صناعة العلف الحيواني

اسم المركب الكيميائي	الصيغة الكيميائية	النسبة المطلوبة%
أكسيد الكالسيوم	CaO	%53<
نحاس +رصاص	Cu + Pb	0
أكسيد الألومنيوم + أكسيد الحديد + أكسيد السيليكون	+ $Al2O_3$ + $Fe2O_3$ Si_2O	أقل نسبة

المصدر: محمد المدني، صالح قنيفيد، عبد الله الحوينط، محمد الفالح، محمد جقلول، مسعودة الأسود، بدر السنوسي(2023)، دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية للحجر الجيري بسوكنة ومدى ملائمته للاستخدامات الصناعية، المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجية البيئة، المجلد4، العدد2، ص14.

3.6.3. مواصفات القياسية لاستخدام الحجر الجيري في إنتاج الجير:

يستخرج الجير من الحجر الجيري عند حرقه في أفران خاصة وتعرضه لدرجات حرارة تتراوح بين (950- 1050)درجة مئوية، فينتج الجير عندما تتحلل كربونات الكالسيوم إلى أكسيد الكالسيوم وثاني أكسيد الكربون على النحو التالي:

كربونات الكالسيوم ⟵ أكسيد الكالسيوم(الجير الحي)+ ثاني أكسيد الكربون

$CaCo_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

ويتفاعل أكسيد الكالسيوم(الجير الحي)مع الماء ليكون هيدروكسيد الكالسيوم(الجير المطفأ) هذا التفاعل ينتج عنه طاقة حرارية مرتفعة، ويوضح الجدول(7.3) مواصفات الحجر الجيري في إنتاج الجير.

أكسيد الكالسيوم + ماء ⟵ هيدروكسيد الكالسيوم+ حرارة

$Cao+H_2o \longrightarrow ca(oH)_2$ + حرارة (المدني وآخرون، 2023، ص13-14).

جدول (7.3) مواصفات استخدام الحجر الجيري في إنتاج الجير

اسم المركب الكيميائي	الصيغة الكيميائية	النسبة المطلوبة%
أكسيد الكالسيوم	CaO	%98.00 - 93.29
أكسيد المغنيسيوم	MgO	%2.50 - 0.30
أكسيد السيليكون	Si_2O	%1.50 - 0.20

المصدر: محمد المدني، صالح قنيفيد، عبد الله الحوينط، محمد الفالح، محمد جقلول، مسعودة الأسود، بدر السنوسي(2023)، دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية للحجر الجيري بسوكنة ومدى ملائمته للاستخدامات الصناعية، المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجية البيئة، المجلد4، العدد2، ص13-14.

4.6.3. المواصفات القياسية لاستخدام الحجر الجيري في صناعة الإسمنت البورتلاندي:

يعد الإسمنت من المواد الرئيسة لتشييد المباني ورصف الطرق وقد أسهم مصنع الإسمنت بزليتن منذ إنشائه وحتى الآن في سد حاجة السوق الليبي من مادة الإسمنت البورتلاندي والجدول(8.3) يوضح أهم المواصفات القياسية لصناعة الإسمنت.

جدول(8.3)المواصفات القياسية لاستخدام الحجر الجيري في صناعة الإسمنت بمنطقة زليتن

اسم المركب الكيميائي	الصيغة الكيميائية	النسبة المطلوبة%
خام الحجر الجيري (كربونات	$Caco_3$	%85-80
خام الطفلة(الطين)	-	%20-15
خام الحديد (أكسيد الحديد)	$Fe_2 O_3$	%1.5-1
خام الجبس(كبريتات الكالسيوم المائية)	$Caso_4 2H_20$	%5

المصدر: الشركة الأهلية للإسمنت المساهمة، كتيب تعريفي عن مصنع إسمنت(العربية) زليتن، 2015، ص8.

لقد أثبتت الدراسات أن الحجر الجيري بمنطقة الدراسة يكون صالحاً للاستخدام في صناعة الإسمنت، والصناعات الكيميائية، وكعامل صهر للحديد (المدني وآخرون، 2023، ص12).

7.3. الخواص الفيزيائية والكيميائية لرمال الشواطئ والكثبان الرملية.

تميزت الكثبان الرملية الشاطئية بمنطقة الدراسة بخصائص فيزيائية وكيميائية، تتصف حجم حبيباتها بالصلابة وانخفاض معدل التفاعلات الكيميائية بها الأمر الذي يجعلها ذات أهمية كمورد طبيعي ومادة خام أولية في العديد من الصناعات كإنتاج الخرسانة وصناعة الطوب الإسمنتي، حسب المعايير الليبية والبريطانية، وقد تم اختيار ستة مواقع من عينات الرمال من منطقة الدراسة وهي رمال شاطئ كعام ، ورمال شاطئ القزاحية، ورمال شاطئ الهشم، ورمال شاطئ النادي البحري، ورمال محطة التقطير الغربية، والكثبان الرملية المحاذية للبحر ، في يونيو سنة 2020 كانت خمس عينات من هذه المواقع رمالاً من البحر المتوسط، والعينة السادسة كانت من الكثبان الرملية، تم تقسيم كل موقع شاطئ إلى ثلاثة مواقع لأخذ العينات، وكانت المسافة بين المواقع الثلاثة 500متر، تم جمع عينات الكثبان الرملية من ثلاثة مواقع واحدة من أعلى الكثبان الرملية وثنتان من جوانبها المختلفة، تمت هذه الدراسة على ساحل البحر المتوسط في منطقة زليتن بين وادي كعام وميناء زليتن (Krebish et al, 2023, p2). وفيما يلي جدول(9.3) يوضح الخصائص الكيميائية لرمال السيليكا.

جدول(9.3)الخصائص الكيميائية لرمال السيليكا

العنصر	الرمز الكيميائي	النسبة %	العنصر	الرمز الكيميائي	النسبة%
السيليكا	Sio_2	99	أكسيد البوتاسيوم	K_2O	0.03
أكسيد الحديد	Fe_2O_3	0.01	ثاني أكسيد تيتانيوم	TiO_2	0.11
أكسيد الكالسيوم	Cao	0.1	ثاني أكسيد الفسفور	P_2O_2	0.01
أكسيد الأمونيوم	Al_2O_3	0.39	ثالث أكسيد الكبريت	SO_3	0.03
أكسيد الصوديوم	Na_2O	0.11	فاقد الحريق	L.O. I	0.18
أكسيد المغنيسيوم	MgO	0.03			

المصدر: عادل صقر عبد الكريم الصقر(2021)، دراسة استخدامات رمال السيليكا في الصناعة(إدارة الثروة المعدنية)، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين، الجامعة العربية القاهرة، ص11.

1.7.3 الخصائص الفيزيائية لعينات الرمل:

لرمال السيليكا عدة خواص فيزيائية من أهمها الصلابة بسبب قوة الترابط بين الذرات، مقاومة للتآكل والكسر، في العادة تكون ذات لون أبيض، أو عديمة اللون، أو شفافة، أو معتمة حسب درجة نقاوتها، ويمكن أن تظهر بألوان أخرى نسبة للشوائب الموجودة بها، لا تتفاعل مع الأحماض، هذه الخصائص الفيزيائية والكيميائية المميزة للكوارتز والرمال الناتجة عنه تجعلها ذات مميزات مهمة في الاستخدامات الصناعية الأخرى(الصقر، 2021، ص11). يوضح الجدول(10.3) الخصائص الفيزيائية لعينات الرمل في منطقة الدراسة.

نلاحظ من الجدول (10.3)الخصائص الفيزيائية لعينات الرمل ما يلي:

تمت دراسة الخصائص الفيزيائية لرمل الشواطئ ورمل الكثبان الرملية، ومقارنة قيم المواد الصلبة، والكثافات الظاهرية والمسامية بقيم التربة الرملية الليبية، مع اختلافات بسيطة نتيجة اختلاف مواد الأم ، واعتمادا على المناخل تراوحت نسب الرمال بين رمل خشن وغرين وطين، إلا أن نسب الرمل الخشن، والرمل الناعم جداً، والطمي والطين كانت صغيرة جدا، وتركزت النسبة الأكبر من الرمال بين الرمل المتوسط والرمل الناعم.

تعد كثافة المواد الصلبة لعينات الرمل التي تتراوح بين 2.68جم/سم^3 و2.57جم/سم^3 منخفضة، مقارنة مع نتائج برادي (1974)التي توضح بأن كثافة المواد الصلبة للتربة الرملية هي 2.89جم/سم^3، وذلك بسبب ارتفاع نسبة الكربونات الناتجة عن أصداف الكائنات البحرية، والتي تقل كثافتها في الكوارتز، ويلاحظ أيضا وجود تباين في الكثافة بين مواقع أخذ العينات حتى وإن كانت من نفس الموقع فمثلا عينة شاطئ كعام 2.69جم/سم^3 في الموقع 1، بينما كانت في الموقع 2 (2.67 جم/سم^3) والموقع 3(67 جم/سم^3)، ولقد لوحظ هذا التفاوت في جميع العينات، الفرق في مواقع أخذ العينات غير مهم، فمثلا كثافة المواد الصلبة لعينات محطة التقطير الغربية في الموقع 1 (2.51جم/سم^3)، في الموقع 2 (2.64 جم/سم^3)، وفي الموقع3 (2.65جم/سم^3)، بينما وصلت في شاطئ القزاحية إلى (2.58جم/سم^3) في الموقع الأول، و(2.61جم/سم^3) في الموقع الثاني و (2.62جم/سم^3) في الموقع الثالث، وكذلك بنسبة لموقع الكثبان الرملية حيث كانت الكثافة النسبية للمواد الصلبة في الموقع1(2.58جم/سم^3)، في الموقع2(2.57جم/سم^3)، وفي الموقع3 (2.58جم/سم^3)، وقد كان الفرق بين مواقع أخذ العينات في شاطئ القزاحية، ونادي زليتن مارينا غير ذي دلالة إحصائية أي عدم وجود فرق معنوي بين العينات كما موضح بجدول (10.3) فمثلا كانت الكثافة الظاهرية للرمل في النادي 1.58جم/سم^3 في الموقع الأول و1.53جم/سم^3 في الموقع الثاني و1.55جم /سم^3 في الموقع الثالث، مما يشير إلى تشابه الخصائص الفيزيائية أو الكيميائية للعينات، وتلعب الرياح دورا مهما في التأثير على قيمة الكثافة الظاهرية للرمل الأملاح(Krebish et al, 2023, p7-8).

جدول(10.3) الخصائص الفيزيائية لعينات الرمل في منطقة الدراسة

الموقع		الكثافة المواد الصلبة جم/سم^3	الكثافة الظاهرية جم/سم^3	المسامية %	رمل خشن جدا %	رمل خشن %	رمل متوسط %	رمل ناعم %	رمل ناعم جدا %	طمي وطين %
شاطئ كعام	الموقع 1	2.69	1.33	0.506	0.00	0.48	88.26	11.00	0.26	0.00
	الموقع 2	2.67	1.61	0.399	0.20	2.00	94.60	3.20	0.00	0.00
	الموقع 3	2.67	1.50	0.438	0.00	0.48	81.4	17.86	0.26	0.00
شاطئ القزاحية	الموقع1	2.58	1.43	0.445	0.12	0.60	79.88	19.02	0.40	0.00
	الموقع2	2.61	1.37	0.474	0.00	1.40	88.89	9.61	0.10	0.00
	الموقع3	2.62	1.40	0.465	0.04	1.64	85.27	13.01	0.04	0.00
الكثبان الرملية	الموقع1	2.58	1.54	0.404	0.08	1.00	84.00	14.80	0.12	0.00
	الموقع2	2.57	1.50	0.417	0.16	1.00	60.60	37.60	0.64	0.00
	الموقع 3	2.58	1.44	0.444	0.14	0.60	50.06	48.80	0.40	0.00
شاطئ الهشم	الموقع1	2.61	1.27	0.514	0.00	0.14	78.60	20.20	1.26	0.00
	الموقع2	2.68	1.54	0.403	0.00	0.10	62.40	36.20	1.00	0.10
	الموقع3	2.59	1.73	0.332	0.00	0.18	54.00	44.52	1.20	0.10
محطة التقطير الغربية	الموقع1	2.51	1.71	0.320	0.00	0.14	52.20	46.00	1.66	0.00
	الموقع2	2.64	1.47	0.442	0.02	1.40	67.12	30.66	0.80	0.00
	الموقع3	2.65	1.62	0.387	0.00	2.00	44.40	52.60	1.00	0.00
نادي زليتن البحري	الموقع1	2.62	1.58	0.398	1.34	2.00	83.40	5.80	0.46	0.00
	الموقع2	2.65	1.53	0.423	0.18	1.00	80.40	17.80	0.62	0.00
	الموقع3	2.61	1.55	0.405	0.20	2.00	84.20	12.80	0.80	0.00

Source: Hamza Ali Krebish, Amir Ali Algalal, Enass Mohamed Al Feki, and Aisam Mohamed Albndag (2023), An investigation of the properties, effects, and how of using sand in construction: Sands of Wadi Kaam (Zliten, Libya) and eastern sand dunes, International Science and Technology Journal (ISTJ), Volume 32, p8.

يعد قطر حبيبات الرمل مهما في تصنيع الخرسانة، لذلك تأخذ المعايير الليبية والبريطانية (الملحق 6) في الاعتبار نسب الرمل التي تمر عبر أقطار مناخل مختلفة من أهم معايير إنتاج الخرسانة، والجدول (11.3) يوضح نسب حبيبات الشواطئ الرملية والكثبان الرملية التي تمر عبر أقطار مناخل مختلفة الأحجام (Krebish et al, 2023, p13).

جدول(11.3)نسبة الرمال بالكتلة التي تمر عبر المنخل

حجم المنخل	مصنع التقطير الغربي	نادي زليتن البحري	كثبان رملية	شاطئ الهشم	شاطئ القزاحية	شاطئ كعام
	نسبة الرمل بالكتلة المارة عبر المنخل					
10.00mm	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
5.00mm	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2.36mm	100.00	99.96	100.00	100.00	99.95	100.00
1.18mm	99.93	99.43	100.00	99.87	99.86	99.93
600um	99.39	89.43	99.86	99.01	98.65	98.95
300um	72.66	13.43	34.86	34.12	14.05	10.86
150um	16.26	0.69	1.22	0.39	0.18	0.17

Source: Hamza Ali Krebish, Amir Ali Algalal, Enass Mohamed Al Feki, and Aisam Mohamed Albndag (2023), An investigation of the properties, effects, and how of using sand in construction: Sands of Wadi Kaam (Zliten, Libya) and eastern sand dunes, International Science and Technology Journal (ISTJ), Volume 32, p9.

نلاحظ تطابقاً في الكثبان الرملية، ورمال شاطئ كعام، والهشم ، والقزاحية، والنادي البحري بزليتن مع الحدود الكلية وحدود الدرجة(ف)من معايير المواصفات البريطانية، كما هو موضح في (الملحق 6)، ولا يوجد تطابق مع الدرجات (م)، (س) إلا في نسبة الرمل التي تمر من المنخل بقطر 600 ميكرومتر، ولا تتوافق رمال شاطئ محطة التقطير الغربية مع حدود الدرجات(س، م ،ف)والحدود الكلية في نسبة الرمل التي تمر عبر مناخل 600ميكرومترو300ميكرومتر، تسمى نسبة الركام الناعم الذي يمر عبر منخل 75ميكرو متر بالطين والطمي، تصل نسبة الطين والطمي في رمال الشاطئ والكثبان الرملية بين0.00%، 1.66% وهي نسب قليلة جداً، تتطابق هذه النسب مع المعايير الليبية والبريطانية (الملحق 7) (Krebish et al, 2023, p13-14).

2.7.3. الخصائص الكيميائية للرمل:

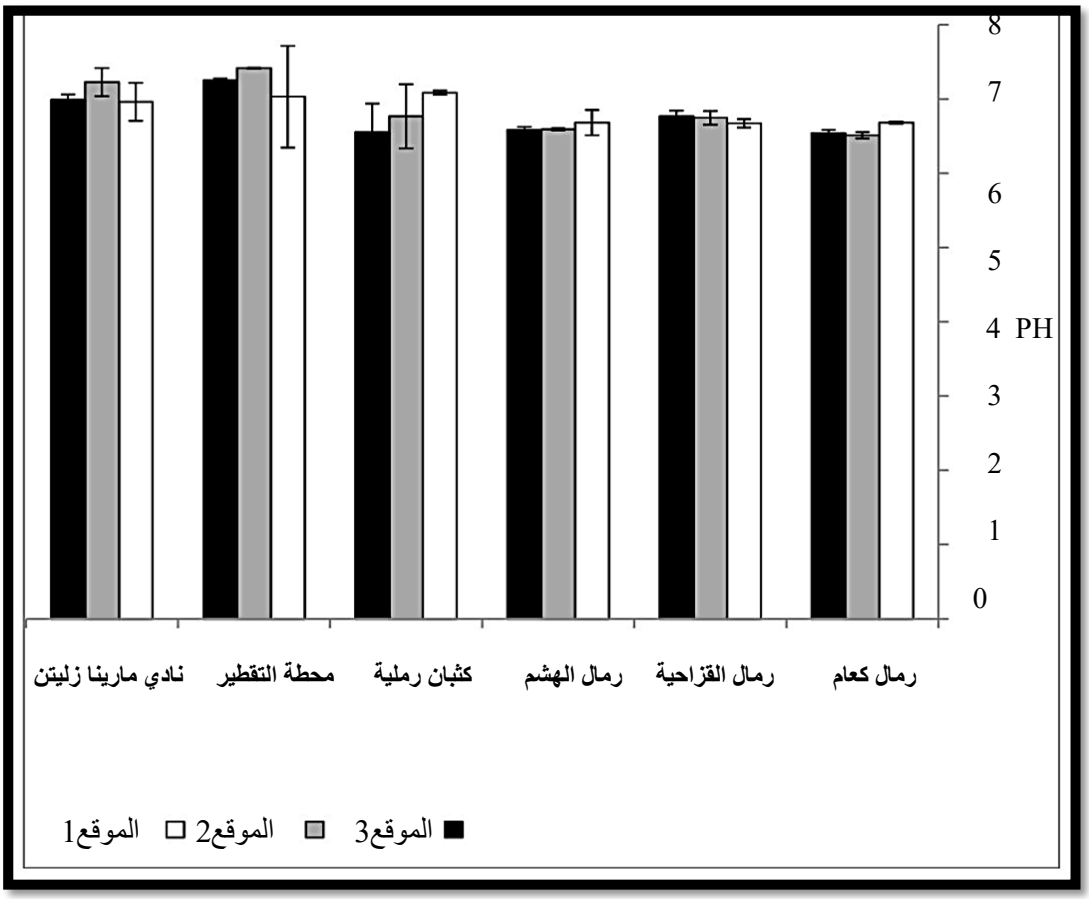
لعل أهم الخصائص الكيميائية الرقم الهيدروجيني، والتوصيل الكهربائي، وأيونات الكلوريد، والكالسيوم، والكبريتات، والبوتاسيوم، والفوسفات، والصوديوم، والمغنيسيوم، ونسبة المواد العضوية والكربونات في الرمال، حيث بلغت نسبة الكلوريد في الكثبان الرملية ورمال الشواطئ بين 0.27غ/ل (0.027%)، 12.90غ/ل (1.29%)، هذه القيم تتجاوز الحد المسموح به حسب المواصفات الليبية والبريطانية مما يجعلها غير مناسبة للاستخدام في الخرسانة دون معالجة، في حين بلغت نسبة الكبريتات في الكثبان الرملية في الموقع الأول 0.53غ/ل (0.053%)، والموقع الثاني 0.27غ/ل (0.027%)، والموقع الثالث 0.27 غ/ل (0.027%) ، وتبين النتائج تجاوز قيم الكلوريد في رمال الشواطئ للحد الأعلى المسموح به وفقا للمواصفات الليبية والبريطانية(الملحق 8).

يشكل استخدام رمال الشواطئ في الخرسانة خطراً كبيراً بسبب ارتفاع نسبة الكلوريد في جميع الخرسانات، باستثناء الخرسانة غير المصنوعة من الفولاذ، وذلك نتيجة لانخفاض محتوى الكلوريد في الكثبان الرملية إلى أقل من 0.03%، يمكن استخدام رمال الكثبان الرملية التي تحتوي على كلوريد يتراوح بين 0.03% إلى 0.05%، في إنتاج الخرسانة التي تحتوي على طوب إسمنتي أو معادن مدمجة(الملحق 8)، يتطابق محتوى الكبريتات في الكثبان الرملية ورمال الشواطئ مع المعايير الليبية والبريطانية، بلغت نسبة الكبريتات في رمال الشواطئ بين 265.6ملجم/لتر (0.0265%)، و989.58ملجم/لتر،(0.099%)، وصلت نسبة الكبريتات في الكثبان الرملية في الموقع1 إلى 302.1ملغم/لتر(0.030%)،والموقع2 265.6ملجم/لتر(0.027%)، والموقع 3 322.9ملجم/لتر(0.032%)، هذه النسب أقل من النسب الواردة في المعايير الليبية والبريطانية وهي0.5% للخرسانة المحتوية على معادن مدمجة، و1% لأنواع الخرسانات الأخرى (الملحق 9) (Krebish et al, 2023, p14). ولذلك تعد هذه الرمال صالحة للاستخدام في صناعة مواد البناء.

يبين الشكل (9.3)الرقم الهيدروجيني (PH) لمحاليل الرمل بمنطقة الدراسة، تباينت قيم الرقم الهيدروجيني لمحاليل الرمال بين الحموضة الخفيفة في معظم العينات والقاعدة الطفيفة، تراوحت هذه القيم من 6.51 إلى 7.42 في موقع أخذ العينات شاطئ نادي زليتن البحري، وشاطئ محطة التقطير الغربية، وقد بلغت قيمة الرقم الهيدروجيني(PH) في الموقع الأول 6.96 والموقع الثاني 7.23، والموقع الثالث 6.99 من شاطئ نادي زليتن البحري، وبلغت في شاطئ محطة التقطير الغربية 7.03 في الموقع1 و24.7في الموقع2 و52.7 في الموقع 3، وانخفضت قيمة الرقم الهيدروجيني(PH) بشكل ملحوظ مع زيادة المسافة من البحر، حيث بلغت 7.09 أمام الجانب البحري من الكثبان الرملية، وانخفضت إلى 6.77 في أعلى الكثبان الرملية، وازدادت الحموضة في مسام الكثبان الرملية ووصلت إلى 6.56، كان الرقم الهيدروجيني لعينات الرمال في شاطئ كعام، وشاطئ الهشم، وشاطئ القزاحية حامضياً بعض الشيء، فمثلا كان الرقم الهيدروجيني 6.67 في الموقع 1، 6.75 في الموقع 2، و6.77 في الموقع 3من شاطئ القزاحية، ويمكن ملاحظة هذا أيضا في شاطئ كعام وشاطئ الهشم (Krebish et al, 2023, p11-12).

كان الرقم الهيدروجيني لرمل الشواطئ والكثبان الرملية ضمن المعدل الطبيعي، وتأثرت الخصائص الكيميائية للشواطئ الرملية مثل أيون الكلوريد، وأيون البوتاسيوم، وأيون الصوديوم، والتوصيل الكهربائي بمياه البحر، ومع ذلك في شاطئ كعام كان تركيز هذه المركبات الكيميائية منخفضاً نظراً لتدفق المياه العذبة من الوادي وترشيح الأملاح والمعادن من التربة، أما تركيز الكالسيوم والمغنيسيوم، وكربونات الكالسيوم تأثرت بالمادة الصخرية الأم، وكانت المحتويات الكيميائية لرمل الكثبان أقل من رمل الشواطئ، ويرجع ذلك إلى بعد الكثبان الرملية عن البحر نسبيا، وتدفق مياه الأمطار أثناء عملية ترشيح الأملاح(Krebish et al, 2023, p11-12).

الشكل (9.3) قيمة الرقم الهيدروجيني (PH) لعينات الرمل في مواقع مختلفة من شواطئ زليتن

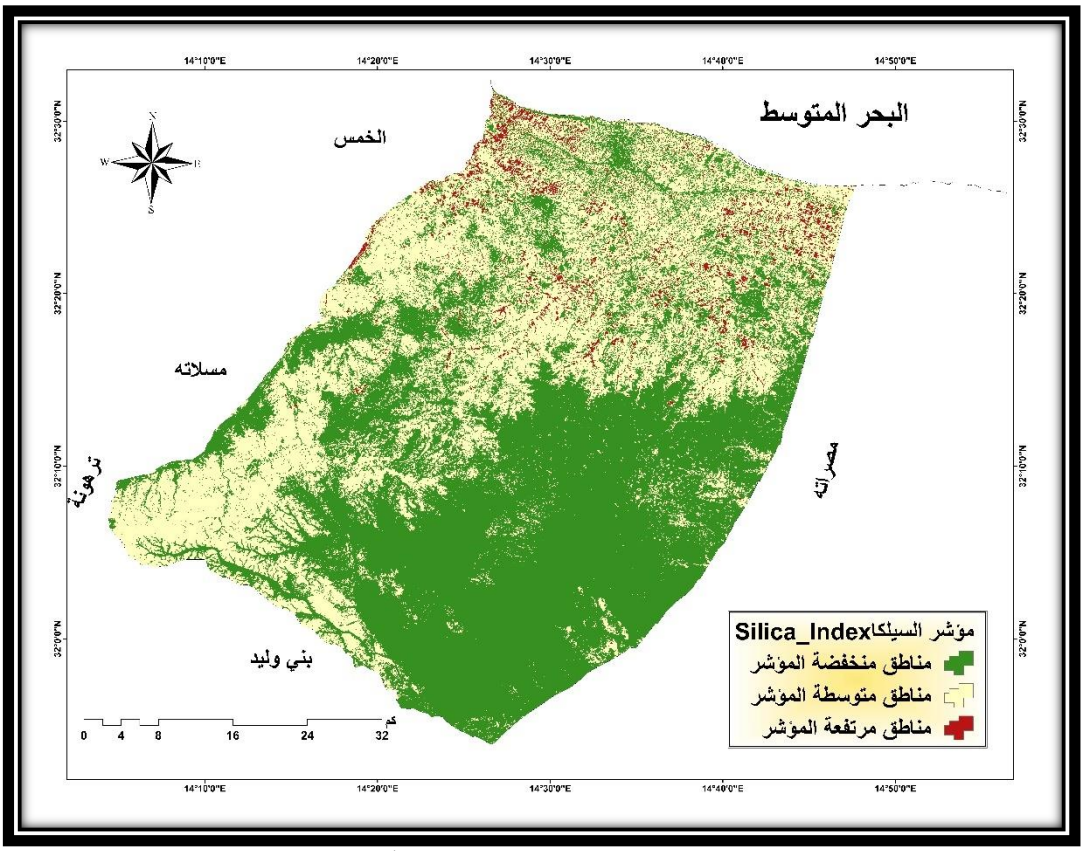


Source: Hamza Ali Krebish, Amir Ali Algalal, Enass Mohamed Al Feki, and Aisam Mohamed Albndag (2023), An investigation of the properties, effects, and how of using sand in construction: Sands of Wadi Kaam (Zliten, Libya) and eastern sand dunes, International Science and Technology Journal (ISTJ), Volume 32, p2.

يتطلب استخدام الرمل والركام في صناعة مواد البناء توافر خصائص معينة فيه يجب أن تتوافق هذه الخصائص مع معايير صناعة مواد البناء، وفي هذه الدراسة استخدمت المعايير الليبية والبريطانية لتوافقها مع بعضها البعض في الخصائص المهمة، الملحق من (6) إلى (9).

نلاحظ من دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية لرمال الشواطئ والكثبان الرملية بمنطقة زليتن أن هناك اختلافاً في الخواص الفيزيائية والكيميائية بين الرمال الشاطئية والكثبان الرملية، حيث كانت الخصائص الكيميائية منها التوصيل الكهربائي، وأيونات الصوديوم، وغيرها في الكثبان الرملية هي الأقل من الرمال الشاطئية، لذلك تعد رمال الكثبان صالحة للاستخدام في صناعة البناء خاصة صناعة الخرسانة والطوب الإسمنتي (Krebish et al, 2023).

لقد بينت الدراسات أن الرمال(ثاني أكسيد السيلكون) الموجودة في شمال غرب ليبيا ذات خواص فيزيائية وكيميائية عالية، تؤهلها بأن تكون مصدراً للعديد من التطبيقات الصناعية الهامة(بشينة، 2015، ص204) وتقل رمال السيليكا في الجنوب الشرقي لمنطقة الدراسة وتزداد كلما اتجهنا شمالاً، ويوضح الشكل(10.3) مؤشر وجود السيليكا بمنطقة الدراسة.



الشكل(10.3)السيليكا بمنطقة زليتن.

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC GIS10.8.

(ImageCollection('ASTER/AST_L1T_003')

3.7.3. الاستخدامات الصناعية لرمال السيليكا:

1.3.7.3. مواصفات رمال السيليكا المستخدمة في صناعة الخرسانة خفيفة الوزن:

وهي مادة بناء خفيفة الوزن ذات نسيج خلوي منخفض الكثافة ينتج من تفاعل كيميائي عند عملية التصنيع، وتوجد وصفتان أساسيتان لهذه الخرسانة وهي (الإسمنت والجير ورماد الوقود الأحفوري)، و(الإسمنت والجير ورمل السيليكا الناعم) يجب أن تتوافر في رمال السيليكا المستخدمة لصناعة الخرسانة الخفيفة مواصفات كيميائية كما هو موضح بالجدول (12.3)(الصقر، 2021، ص32).

وجود الحديد لا يسبب أي أضرار كيميائية على صناعة الخرسانة الخفيفة، بينما أكسيد الحديد غير مرغوب فيه ولهذا يفضل وجوده كحد أقصى في الرمال بنسبة1%، في حين أن الطين يشكل أضرارا كبيرة على عملية التصنيع ولذلك يسمح بنسبة1% كحد أقصى في رمال السيليكا، و5% في السيليكا المطحونة، وذلك بسبب زيادة الطلب على المياه أثناء الطحن والزيادة في تكاليف المعالجة(الصقر، 2021، ص32).

جدول(12.3) المواصفات الكيميائية لرمال السيليكا المستخدمة في صناعة الخرسانة خفيفة الوزن:

المكون الكيميائي	الرمز الكيميائي	النسبة المطلوبة%
ثاني أكسيد السيليكون	Sio_2	أكبر من 90
أكسيد الحديد	Na_2o	أقل من 0.3
الكروم	Cr	أقل من 0.0005
الكلوريد	Cl	أقل من 0.5
كبريتات	So_4^{2-}	أقل من 1
الكبريتيد	S^{-2}	أقل من 1
الكاولينيت	$Al_2si_2o_5(OH)_4$	أكثر من 2
المواد العضوية	-	أقل من1

المصدر: عادل صقر عبد الكريم الصقر(2021)، دراسة استخدامات رمال السيليكا في الصناعة (إدارة الثروة المعدنية)، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين، الجامعة العربية القاهرة، ص32.

2.3.7.3. صناعة البناء والتشييد:

تعد رمال السيليكا العنصر الأساسي في صناعة البناء والتشييد مثل الطوب، وبلاطات الأرضيات وغيرها، تستخدم رمال السيليكا للتحسين من المتانة والسلامة الهيكلية ولا تسبب تأثيرا سلبياً على الخصائص الكيميائية للمنتج، ومن أهم هذه المنتجات:

1.2.3.7.3. الطوب الطيني:

يستخدم في عمليات البناء عن طريق خلط الطين والماء حسب الحجم والشكل المطلوب مع التجفيف والحرق، يتم إضافة رمل السيليكا ليسهم في تقليل الانكماش، وتوفير الجزء الأكبر من كتلة الطوب، وتسهم خصائص حبيبات الرمل في تحديد درجة تماسك الطوب وصلابته إلى جانب تأثيره على لون المنتج النهائي (الصقر، 2021، ص33).

2.2.3.7.3. طوب سيليكات الكالسيوم:

يتم خلط رمل السيليكا مع الجير عالي الكالسيوم مع كميات مناسبة من الماء لتشكيل الطوب، ويتصلب الخليط عند تعرضه للبخار تحت الضغط، يتميز هذا النمط من الطوب بتناسقه في الشكل ومتانته ونعومته (الصقر، 2021، ص33).

3.2.3.7.3. الحجر الصناعي:

يستخدم رمل السيليكا في صناعة الحجر الصناعي للمنتجات المعمارية والزخرفية مع الحرص على أن يكون مطابقاً للحجر الطبيعي قدر الإمكان، ويستعمل كجزء من أنظمة الأغشية المقاومة للرطوبة، ويستخدم قبل أو بعد المعالجة في مشاريع ترميم المواقع التاريخية لمطابقة القصور أو المباني الرملية /الحجرية (الصقر، 2021، ص33).

3.3.7.3. التطبيقات الزراعية:

يستخدم رمال السيليكا في الأسمدة الزراعية لدعم نمو النباتات والمحاصيل الزراعية، والتشجير، والغابات، والحدائق، والاستزراع المائي، يمتص النبات السيليكون عن طريق الجدور وينتقل إلى باقي أجزاء النبات حيث يقوي جدران الخلايا، ويعد السيلكون مفيدا للعديد من المحاصيل عند إضافته كسماد لبعض أنواع التربة وهو ضروري لبقاء بعض أنواع الطحالب، ويحمي النباتات من الأمراض وهجوم بعض الحشرات، ويعزز استجابتها الدفاعية، ويزيد من إنتاجية المحاصيل حتى في ظروف النمو الصعبة ، يقاوم الآثار السلبية لزيادة النيتروجين، مقاومة الأمراض التي تسببها البكتيريا والفطريات مثل البياض الدقيقي، وسوس العنكبوت الورقي مناقب الساق، يحمي النباتات من الجفاف ودرجات الحرارة العالية (الصقر، 2021، ص37-38).

8.3. الخصائص الكيميائية والفيزيائية لطينيات منطقة الدراسة واستخداماتها:

تعد الطينيات من المواد الخام التي تفي بالاحتياجات الصناعية، وهي عبارة عن مركبات من سيليكات الألومنيوم المائية تكتنفها بعض الشوائب مثل أكسيد الحديد وأكسيد الكالسيوم وأكسيد الماغنيسيوم والقلويات وبعض المواد العضوية، ومن أهم المجالات الصناعية التي اعتمدت على الطينيات كمادة خام أساسية في تكوينها هي صناعة طوب الآجر الذي يستخدم على نطاق واسع في بناء الحوائط والأسقف، وفي تبليط الأرضيات وكسوة السقوف المائلة والجدران، وقد تميزت هذه المادة بمواصفات إنشائية جيدة، فهي مادة عالية مقاومة للضغط وخفيفة الوزن، جيدة العزل للحرارة والرطوبة وذات تكلفة اقتصادية منخفضة، بالإضافة إلى كونها جميلةً شكلاً ولوناً، وتتوقف مدى صلاحية موادها الخام في صناعة الآجر على نوعية الطين الموجود في هذه المواد وعلى خواصه الطبيعية والكيميائية(بن طاهر وأخرون، 2022، ص208).

يعد تحليل المواد الخام(الطين والمواد المضافة) للصناعة خطوة أولى أساسية يجب اتخاذها من أجل المضي قدماً في الإنتاج الآمن والفعال من حيث التكلفة والخالي من العيوب والوصول إلى منتج نهائي عالي الجودة، ومطابقته للمعايير المطلوبة في البناء.

استلمت شركة ($SABO_{S.A.}$) اليونانية عينة واحدة من المواد الخام (الطين رمادي فاتح)، وعينتين من الرمل (رمل رقم1 أحمر فاتح رطب)، و(رمل رقم 2 رمل برتقالي جاف)، المستخدمة في إنتاج الطوب من قبل شركة المقاول الليبية لإنتاج الطوب زليتن في 15يوليو 2014، لغرض معرفة ما إذا كان الطين المستخرج من زليتن مناسباً للصناعة، وكذلك الحصول على معلومات حول كيفية استعماله في صناعة الطوب والبلاط، ولقد تم إرسال العينات إلى المختبر، كخطوة أولى من التحليلات، حيث قامت شركة ($SABO_{S.A.}$)بتجفيف العينات عند درجة حرارة50 درجة مئوية، لفترة 24ساعة، تم سحق عينة الطين بمطرقة فك إلى أقل من 16مم، تم طحنها إلى أقل من 2مم في مطحنة المطرقة، و طحن عينات الرمل إلى أقل من 2مم في مطحنة المطرقة، كما في الشكل11.3(أ-ب-ج)، تم إنجاز سبع خلطات، وبناء عينات مصبوبة يدويا مختلطة مع طين زليتن، ونوعين من الرمال المتحصلة عليها، واستخدم مختبر($SABO_{S.A.}$) نوعين من الطين الأحمر، يحتوي الثاني على نسبة 5.5% من كربونات الكالسيوم ووقت التجفيف يتراوح بين

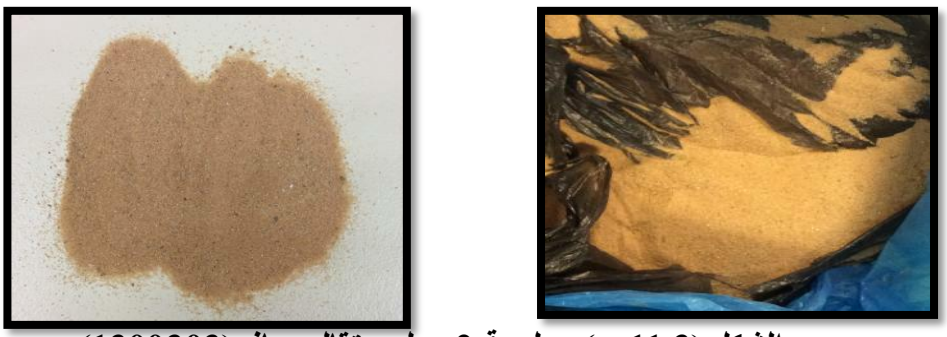
10إلى 12 ساعة، والطين الثالث يحتوي على أقل من 2% من كربونات الكالسيوم ، ووقت التجفيف يتراوح بين 3إلى 5 ساعات، وذلك لتقليل نسبة كربونات الكالسيوم الموجودة بنسبة عالية في طين زليتن، تم تجفيف وحرق الطين وإجراء عدد من الاختبارات المعملية لمعرفة الخصائص الكيميائية، والخصائص الفيزيائية لطين، وقد تم تصنيف العينات إلى الاتي:

الشكل(11.3-أ) طين رقم(1)طين رمادي فاتح(1300301).

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص7.

الشكل(11.3-ب) رمل رقم1رمل أحمر فاتح رطب(1300302)

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص7.



الشكل (11.3-ج) رمل رقم2 رمل برتقالي جاف(1300303)

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكو تشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص7.

قام مختبر شركة (**SABO$_{S.A.}$**)بتصنيع 21عينة مصبوبة يدوياً من سبعة مخاليط مختلفة مع طين زليتن وتجفيفها لمدة 6ساعات في مجفف كهربائي سريع مع مروحتين صغيرتين لمعرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للطين على النحو التالي:

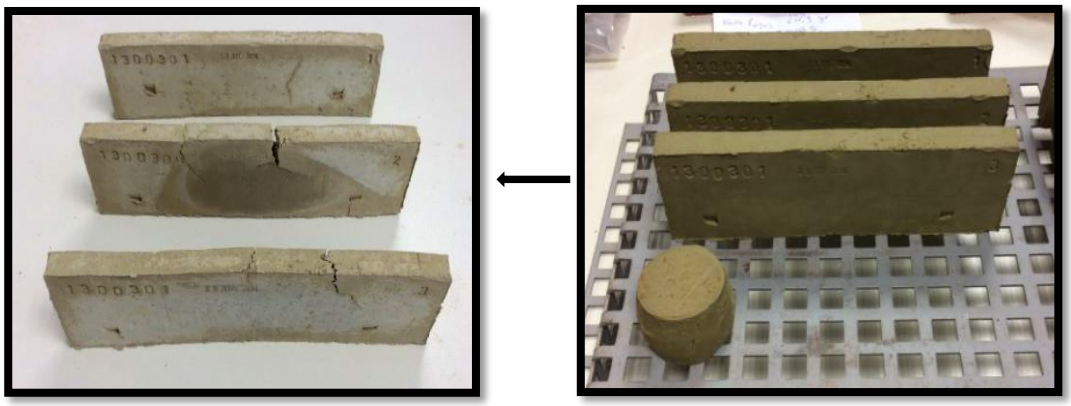
1.8.3. خليط1300301:خليط 100% من طين زليتن

يوضح الجدول (13.3)خليط 100%طين زليتن مختلط مع نسبة 23.8 من الماء والشكل(12.3)عينات رطبة وجافة من الخليط(1300301)قبل وبعد التجفيف .

جدول(13.3) خليط 100%طين زليتن+23.8%ماء

القالب	خليط العملية
حجم القالب 149×50×11,5مم	البلاستيك الناعم
قابلية التشكيل	
خصائص القالب	متوسط- جيد
اللدونة	0.77
رطوبة العينة أثناء تحديد اللدونة	25.09
محتوى الماء للخلط(جاف)	23.8

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبر سابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص15.



الشكل(12.3)عينات رطبة وجافة من الخليط(1300301)قبل وبعد التجفيف .

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص15.

نلاحظ بعد إجراء عملية التجفيف السريع لمدة 6ساعات لهذا الطين، أن العينات جفت وكان معدل انكماش التجفيف10%في المتوسط(مرتفع للغاية)، مما يسبب تشوهات، وشقوقاً في العينات كما في الشكل(12.3)، أثناء التجفيف بلغت نسبة فقدان الوزن 19.87%(رطب -جاف)، يتضح فقدان الوزن أثناء التجفيف أن العينات فقدت حوالي من(20-23%) من رطوبة القالب.

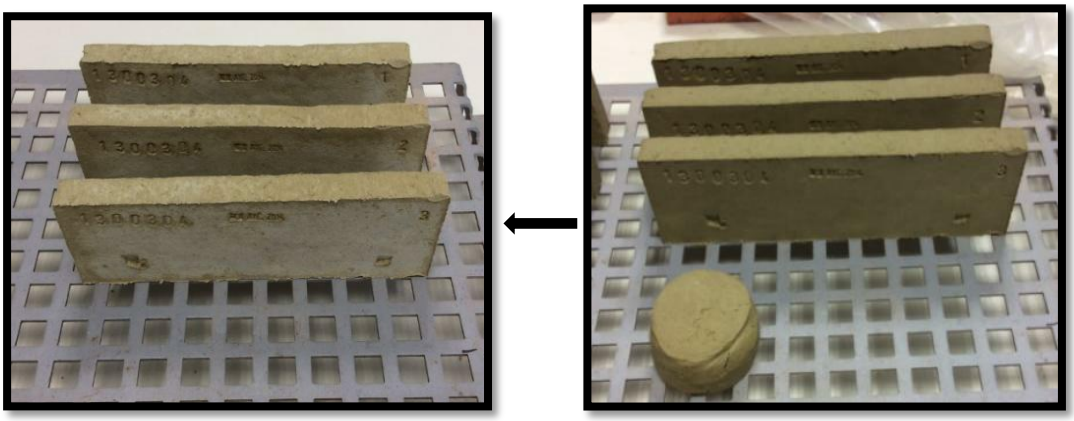
2.8.3. خليط 1300304:العينة الثانية خليط من 80%طين زليتن، 20%رمل رقم(1)

يوضح الجدول(14.3)عينة من طين زليتن بنسبة 80% مضاف إليها 20% من الرمل (1) وماء بنسبة 20.97%، والشكل(13.3) عينات رطبة وجافة من الخليط (1300304)قبل وبعد التجفيف.

جدول(14.3)خليط من 80%طين زليتن +مع20% رمل (1)+20.97%ماء

القالب	خليط العملية
حجم القالب 149×50×11,5مم	البلاستيك الناعم
قابلية التشكيل	
خصائص القالب	متوسط- جيد
اللدونة	0.70
رطوبة العينة أثناء تحديد اللدونة	23.30
محتوى الماء للخلط(جاف)	20.97

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص16.



الشكل(13.3) عينات رطبة وجافة من الخليط (1300304)قبل وبعد التجفيف.

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص16.

- يحتوي الرمل رقم (1) على نسبة منخفضة من كربونات الكالسيوم.

بعد إجراء عملية التجفيف لهذه العينة تبين الخليط نتائج تجفيف افضل من خليط 100%طين زليتن، لم يتم تحديد أي شقوق أو تشوهات صغيرة، كان متوسط الانكماش بين 8.44%- 8.96% ويعد مرتفعاً جداً لإجراء عملية التجفيف السريع لمدة 6ساعات، وصلت نسبة خسارة الوزن أثناء التجفيف إلى 19.85%(رطب -جاف).

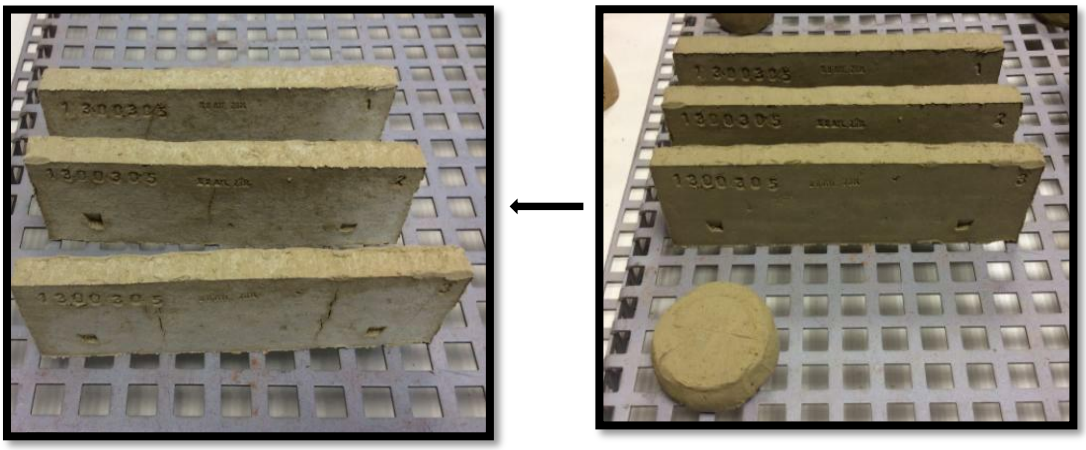
3.8.3. خليط 1300305:عينات من خليط مكون من 80% طين من زليتن، و20% رمل رقم(2)

يوضح الجدول(15.3)خليط من طين زليتن بنسبة 80% مع24.17% ماء و20% رمل رقم(2)، و الشكل(14.3)عينات رطبة وجافة من الخليط(1300305) قبل وبعد التجفيف.

جدول(15.3)خليط من 80%طين زليتن +مع20% رمل رقم (2)+24.17%ماء

القالب	خليط العملية
حجم القالب 149×50×11,5مم	البلاستيك الناعم
قابلية التشكيل	
خصائص القالب	متوسط- جيد
اللدونة	0.64
رطوبة العينة أثناء تحديد اللدونة	23.61
محتوى الماء للخلط(جاف)	24.17

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص17.



الشكل(14.3)عينات رطبة وجافة من الخليط(1300305) قبل وبعد التجفيف.

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر) مختبر سابوفاسيليكوتشالكيدا ، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص17.

- الرمل رقم (2) يحتوي على نسبة متوسطة من كربونات الكالسيوم.

بعد إجراء التجفيف لهذه العينة تبين وجود شقوق وتشوهات، وكان معدل انكماش التجفيف عالياً جدا بمتوسط 10.08% حيت وصلت النسبة بين 9.54%و10.79%، ووصلت نسبة فقدان الوزن أثناء التجفيف إلى22.39%(رطب-جاف) من رطوبة الصب البالغة24.17%، (أقل من 2%) ولهذا تصبح نسبة كربونات الكالسيوم مرتفعة.

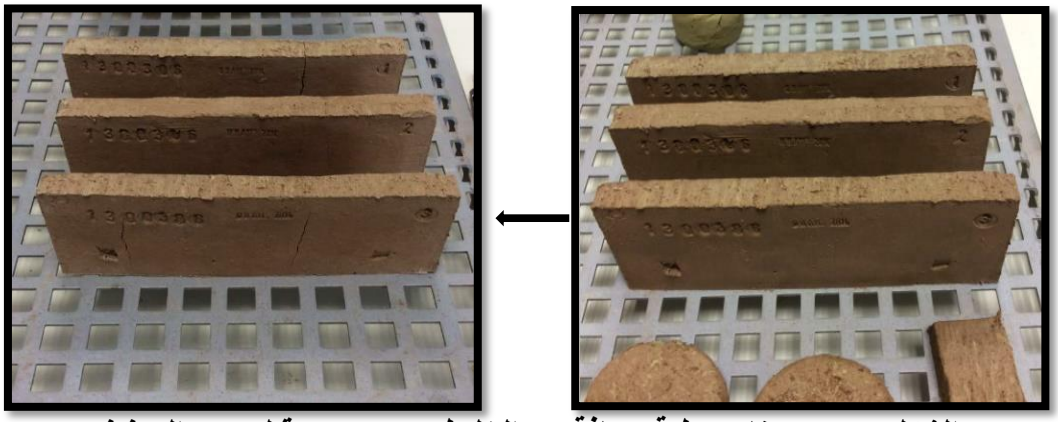
4.8.3. خليط 1300306:عينات من خليط مكون من 50% طين من زليتن، و50% من الطين الثاني

يوضح الجدول(16.3) خليطاً من طين زليتن بنسبة50% و50% من الطين الثاني مع ماء بنسبة 23.62%، ويوضح الشكل(15.3)عينات رطبة وجافة من الخليط 1300306 قبل وبعد التجفيف.

جدول(16.3)خليط مكون من 50% طين من زليتن، و50% الطين الثاني، 23.62%ماء

القالب	خليط العملية
حجم القالب 149×50×11,5مم	البلاستيك الناعم
قابلية التشكيل	
خصائص القالب	متوسط- جيد
اللدونة	0.54
رطوبة العينة أثناء تحديد اللدونة	25.79
محتوى الماء للخلط(جاف)	23.62

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص18.



الشكل(15.3)عينات رطبة وجافة من الخليط 1300306 قبل وبعد التجفيف.

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص18.

- **الطين الثاني** عبارة عن طين احمر يحتوي على نسبة من 5.5%من كربونات الكالسيوم، ووقت تجفيف 100%من هذا الطين يتراوح بين10إلى12ساعة وصل قياس انكماش التجفيف لهذا الطين نسبة7.20%.

بعد إجراء عملية التجفيف لهذه العينة تم التوصل إلى النتائج التالية:

ظهور تشوهات وشقوق صغيرة، كذلك أظهر الخليط انكماشاً مرتفعاً جداً بمتوسط 11%حيث تراوحت النسبة بين 10.39%و11.71%، وفي حالة التجفيف السريع تعد نسبة 11% مرتفعة جداً، وصل فقدان الوزن أثناء التجفيف22.23% من23.62%من رطوبة القالب (اقل من 1.05%).

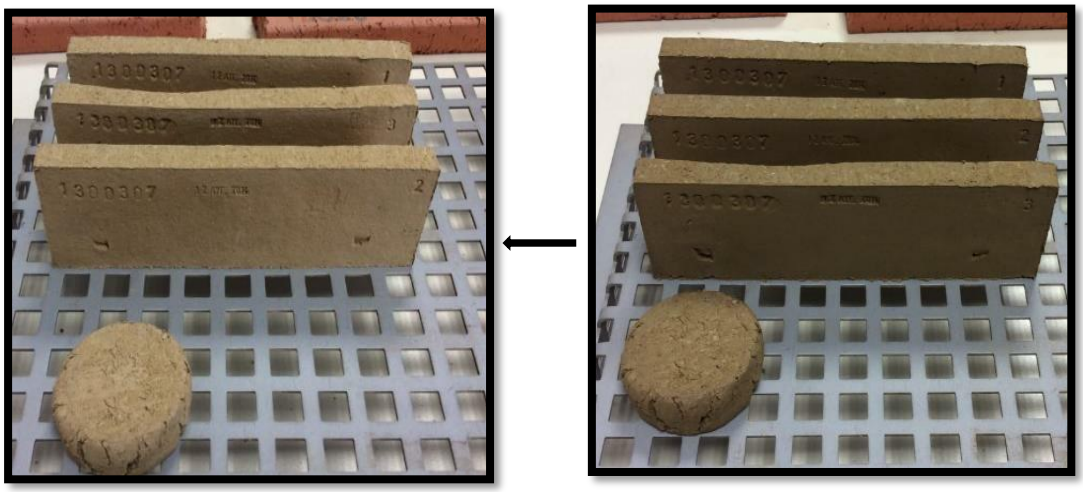
5.8.3. خليط 1300307: عينات من خليط مكون من 30%طين زليتن، و70%من الطين الثالث.

يوضح الجدول(17.3) خليطاً مكوناً من طين زليتن بنسبة30% مضافاً إلية 70% الطين الثالث، و18.79%من الماء، والشكل(16.3)عينات رطبة وجافة من الخليط 1300307 قبل وبعد التجفيف.

جدول(17.3)خليط مكون من 30% طين من زليتن، و70% طين الثالث، 18.79%ماء

القالب	خليط العملية
حجم القالب 149×50×11,5مم	البلاستيك الناعم
قابلية التشكيل	
خصائص القالب	متوسط- جيد
اللدونة	0.51
رطوبة العينة أثناء تحديد اللدونة	20.07
محتوى الماء للخلط(جاف)	18.79

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص19.



الشكل(16.3)عينات رطبة وجافة من الخليط 1300307 قبل وبعد التجفيف.
المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص19.

- **الطين الثالث** هو عبارة عن طين أحمر يحتوي على نسبة أقل من 2% من كربونات الكالسيوم وهي منخفضة جداً، ووقت تجفيف 100% من هذا الطين ما بين 3إلى 5 ساعات، وصل قياس انكماش التجفيف لهذا الطين نسبة2%.

بعد إجراء عملية التجفيف على عينات الخليط تبين أنه لا وجود لأي شقوق وتشوهات على العينة، بلغ متوسط معدل الانكماش خلال فترة التجفيف 6.54%، بين 5.93%و6.99%. وصلت نسبة فقدان الوزن أثناء التجفيف19.42%(رطب-جاف) عند مستوى رطوبة الصب (100 % عينات جافة) اظهر الخليط أفضل خصائص تجفيف مما جعله ملائماً لجميع العينات.

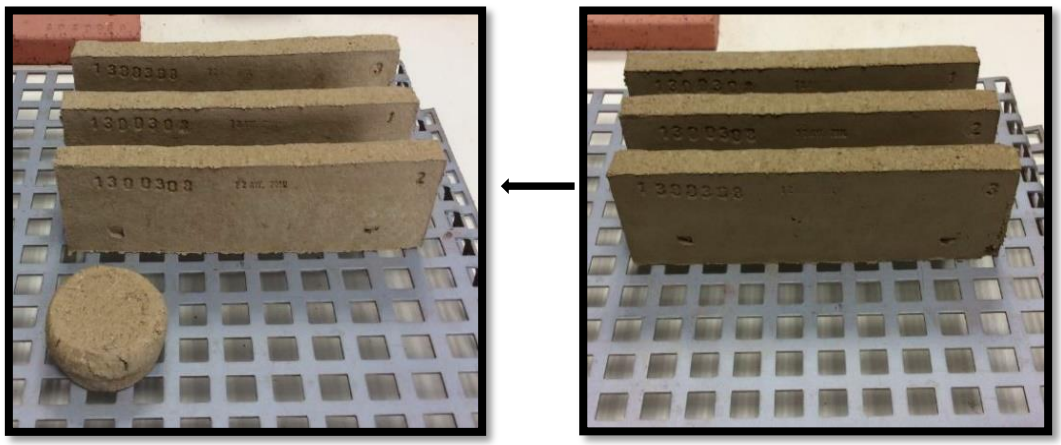
6.8.3. خليط 1300308:عينات من خليط مكون من 50%طين زليتن، و50%من الطين الثالث، و15%رمل رقم(1)

يوضح الجدول (18.3) خليطاً مكوناً من 50% من طين زليتن مضاف إلية 50% الطين الثالث، مع رمل (1) بنسبة 15% وماء بنسبة 19.11%، والشكل(17.3)عينات رطبة وجافة من الخليط 1300308قبل وبعد التجفيف.

جدول(18.3)خليط مكون من 50% طين من زليتن، و50% الطين الثالث، 15%رمل رقم(1)، و19.11%ماء

القالب	خليط العملية
حجم القالب 149×50×11,5مم	البلاستيك الناعم
قابلية التشكيل	
خصائص القالب	متوسط- جيد
اللدونة	0.59
رطوبة العينة أثناء تحديد اللدونة	18.95
محتوى الماء للخلط(جاف)	19.11

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص20.



الشكل(17.3)عينات رطبة وجافة من الخليط 1300308قبل وبعد التجفيف

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص20.

بعد إجراء التجفيف على عينات الخليط تبين أن لا وجود لأي شقوق وتشوهات، بين الخليط انكماشا مرتفع إلى متوسط بلغ متوسط انكماش التجفيف 7.44%، بين 7.20%و7.58% وبلغ وزن الخسارة 19.97%من رطوبة القالب 19.11%(100% عينات جافة) .

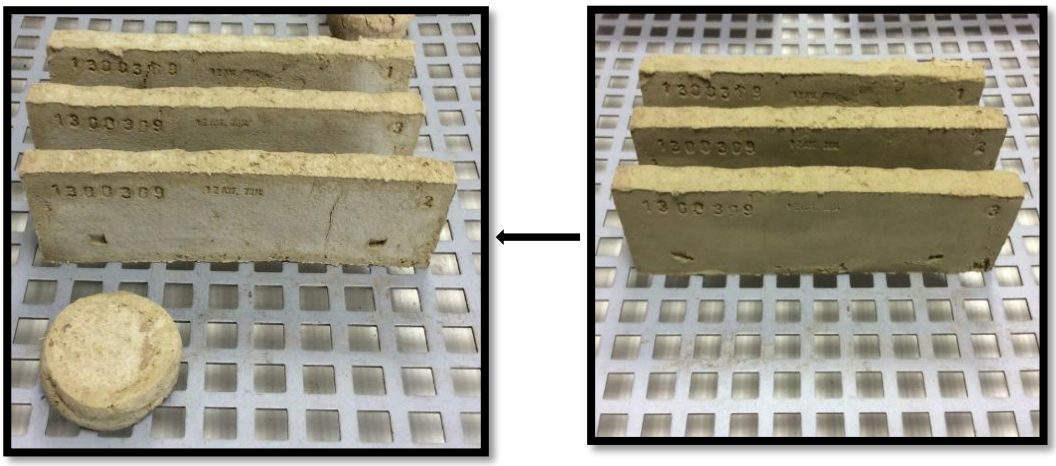
7.8.3. خليط 1300309:عينات من خليط مكون من 70%طين زليتن، و20%من رمل رقم(1)، 10%رمل رقم(2)

يوضح الجدول(19.3) خليطاً من طين زليتن بنسبة 70% ورمل رقم (1) بنسبة 20%، ورمل رقم(2) بنسبة 10% مع 22.77ماء، والشكل(18.3)عينات رطبة وجافة من الخليط خليط 1300309 قبل وبعد التجفيف.

جدول(19.3)خليط مكون من 70% طين من زليتن، و20% رمل رقم(1)، 10%رمل رقم(2)، 22.77%ماء

القالب	خليط العملية
حجم القالب 149×50×11,5مم	البلاستيك الناعم
قابلية التشكيل	
خصائص القالب	متوسط- جيد
اللدونة	0.52
رطوبة العينة أثناء تحديد اللدونة	21.08
محتوى الماء للخلط(جاف)	22.77

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص21.



الشكل(18.3)عينات رطبة وجافة من الخليط خليط 1300309 قبل وبعد التجفيف

المصدر: المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص21.

بعد إجراء عملية التجفيف على عينات الخليط تم تحديد الشقوق والتشوهات، بلغ متوسط معدل انكماش التجفيف 9.47%(مرتفع)، وصلت نسبة فقدان الوزن خلال التجفيف21.75% من 22.77%رطوبة صب(أقل من 1.5%رطوبة صب).

بعد إجراء عمليات التجفيف للعينات السابقة، قام المختبر بحرق العينات المصبوبة يدوياً لمدة 20 ساعة، عند 6درجات حرارة مختلفة، وهي 830درجة مئوية، 860درجة مئوية، 870درجة مئوية، 885درجة مئويةدرجة مئوية، 900درجة مئوية، 950درجة مئوية، عند عملية الحرق تحدث تفاعلات كيميائية.

- يتحلل الجير إلى:

$CaCO_3 \longrightarrow CaO+CO_2$

كربونات الكالسيوم ⟵ أكسيد الكالسيوم+ ثاني أكسيد الكربون

أثناء عملية الحرق ينكمش الطين بسبب تحلل كربونات الكالسيوم إلى أكسيد الكالسيوم وثاني أكسيد الكربون.

- تفاعل أكسيد الكالسيوم مع السيليكا.

$CaCO_3 + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3 + CO_2$

كربونات الكالسيوم+ ثاني أكسيد السيليكون ⟵ سيليكات الكالسيوم+ ثاني أكسيد الكربون.

- بعد الحرق، يمتص أكسيد الكالسيوم المتكون بتأثير الغلاف الجوي الماء وثاني أكسيد الكربون، يتفاعل أكسيد الكالسيوم مع الماء.

$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$

أكسيد الكالسيوم +ماء ⟵ هيدروكسيد الكالسيوم (المسبب للنفخ والتمدد)

(نفخ الجير) تحدث هذه الظاهرة عند التحليل الحراري لكربونات الكالسيوم المكون الرئيسي للتربة والصخور الجيرية، أثناء الحرق يتحول كربونات الكالسيوم إلى أكاسيد الكالسيوم الذي ينبعث منه ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي، عندما يتم ترطيب أكسيد الكالسيوم عن طريق امتصاص الرطوبة الموجودة في الجو، فإنه يشكل حبيبات بيضاء تنتشر في جسم المنتج، تستمر هذه العملية لأيام أو شهور وقد تمتد لسنوات يستمر جسم المنتج في امتصاص الرطوبة، حتى تكتمل العملية بالكامل ويمتلئ الجسم بالكامل حبيبات بيضاء مكونة شقوق دقيقة في الجسم، والنتيجة قد تتسبب في بعض الأحيان في تدمير الطوب بالكامل. ولمنع نفخ الجير يغمر الجير في الماء وهي في الوقت الحاضر الطريقة الأكثر شيوعاً، ويختلف امتصاص الماء وفقاً لدرجات الحرارة التي يتعرض لها الطين.

- ثم يتفاعل مع ثاني أكسيد الكربون

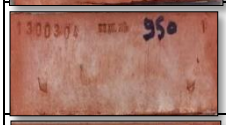
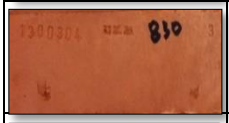
$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$

هيدروكسيد الكالسيوم + ثاني أكسيد الكربون ⟵ كربونات الكالسيوم+ ماء

أظهرت النتائج أن المواد الخام لطين زليتن يحتوي على نسبة متوسطة إلى نسبة عالية من كربونات الكالسيوم مما يؤثر على لون الطوب النهائي عند الحرق حيث يزداد بياضاً بارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكالسيوم.

يوضح الجدول (20.3)المتغيرات التي تؤثر على خصائص العينات المصبوبة يدوياً من طين زليتن والرمال، عند عملية الحرق.

جدول(20.3) عينات يدويه الصنع من طين زليتن (1300301) والرمال

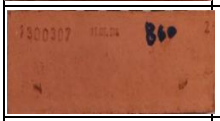
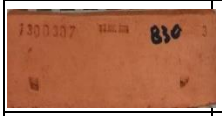
العينة	الخليط	درجة الحرارة (م°)	وزن العينة المحروقة (غرام)	الطول بعد الحرق (مم)	ف (%)	ت (%)	اللون	الصورة
1	1300301	900	102.4	85.17	4.95	14.83	أحمر	
1	1300304	950	110.6	88.11	3.77	11.89		
2	1300304	885	112.9	88.08	3.63	11.92	أحمر	
3	1300304	830	113.6	88.61	2.67	11.39	برتقالي	
1	1300305	870	103.5	85.82	3.80	14.18	أحمر فاتح مع بقع بيضـاء	
1	1300309	950	104.2	88.53	2.25	11.47		
3	1300309	860	108.5	89.07	1.76	10.93	برتقالي مع بقع بيضـــاء	

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)، الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبر سابوفاسيليكو تشالكيدا، 34002، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم 1300301إلى 1300309، 2014، ص25.

- يرمز للحرف(ف)انكماش الحرق (%) firing shrinkage، يقصد بها نسبة الانكماش التي تحدث للعينة أثناء عملية الحرق يتم حسابها بقياس الفرق بين أبعاد العينة قبل وبعد الحرق.
- و(ت) نسبة الانكماش الكلي للعينة(%)Total shrinkage، وتشمل انكماش الحرق والتجفيف.
- ويقصد بالطول بعد الحرق (مم) length fired، الطول النهائي للعينة بعد عملية الحرق، مما يساعد على معرفة قياس نسبة الانكماش الخطي.

من الجدول السابق نلاحظ أن جميع العينات التي تحتوي على طين زليتن(1300301)، والرمل رقم 1، أو الرمل رقم 2، أظهرت معدل حرق مرتفع جداً وانكماش كلي، فقد تغير لون وشكل العينة بعد الحرق نسبة لتركيب الطين ودرجة الحرارة المستخدمة، يكون اللون أحمر عند درجات حرارة عالية، وبرتقالياً عند درجات حرارة منخفضة، نلاحظ بعض العينات تظهر عليها بقع بيضاء ويرجع ذلك إلى وجود شوائب أو بعض المعادن في الطين، ونلاحظ أن الانكماش (الكلي أو أثناء الحرق)يختلف من عينة لأخرى، بسبب اختلاف التركيب المعدني للطين ودرجة الحرارة، لذلك يعد اختيار المواد الأولية لصناعة الآجر والتحكم في درجات الحرارة أمرا مهما لضمان الحصول على منتج بمواصفات عالية الجودة.

جدول (21.3)عينات مصنوعة يدويا من طين زليتن (1300301) وأنواع أخرى من الطين 2 والطين 3.

العينة	الخليط	درجة الحرارة (م°)	وزن العينة المحروقة (غرام)	الطول بعد الحرق (مم)	ف (%)	ت (%)	اللون	الصورة
1	1300307	900	127.7	92.35	1.03	7.65	أحمر	
2	1300307	860	128.6	93.02	1.12	6.98	احمر فاتح	
3	1300307	830	125.0	92.30	0.76	7.70	برتقالي	
1	1300308	900	121.7	91.61	0.88	8.39	أحمر	
2	1300308	870	122.3	91.59	1.30	8.41	أحمر	
3	1300308	830	122.8	91.89	0.62	8.11	برتقالي غامق	

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)، الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبر سابوفاسيليكو تشالكيدا، 34002، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم 1300301إلى 1300309، 2014، ص25.

من الجدول السابق نلاحظ أن العينات التي تحتوي على 70% من طين رقم 3، و30% من طين زليتن أظهرت نتائج أفضل في عملية الحرق، وكان الانكماش الكلي، وانكماش الحرق وفقدان الاشتعال بمعدلات غير معتادة وكانت ذات ألوان جيدة.

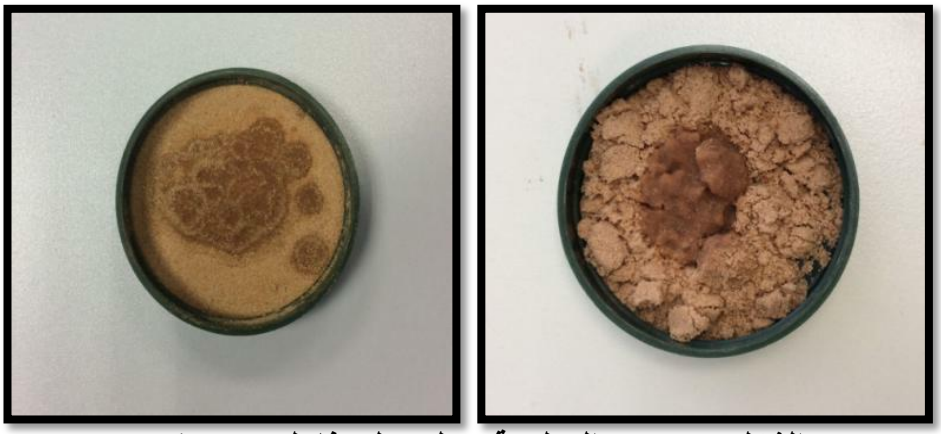
9.3. اختبار تفاعل عينة الطين الرمل مع حمض الهيدروكلوريك(HCl) :

تم وضع حمض الهيدروكلوريك (HCl)في الطين والرمل رقم 1، والرمل رقم 2، لمعرفة مدى احتوائها على كربونات الكالسيوم (CaCO3)، تبين طين زليتن والرمل رقم 2 تفاعلاً قوياً مع حمض الهيدروكلوريك، نتيجة احتوائها على نسبة عالية جداً من كربونات الكالسيوم كما في الشكل(19.3-أ)، أما العينة الأخرى من الرمل رقم1، فلم تظهر أي تفاعل مع حمض الهيدروكلوريك؛ نتيجة لاحتوائها على نسبة قليلة من كربونات الكالسيوم كما في الشكل(19.3-ب).

الشكل(19.3-أ) تفاعل طين زليتن والرمل رقم 2 مع حمض(HCl)

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص1-33.

1



الشكل(19.3-ب) الرمل رقم 1 ليس له تفاعل مع حمض(HCl)

المصدر: شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبرسابوفاسيليكوتشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، ص8.

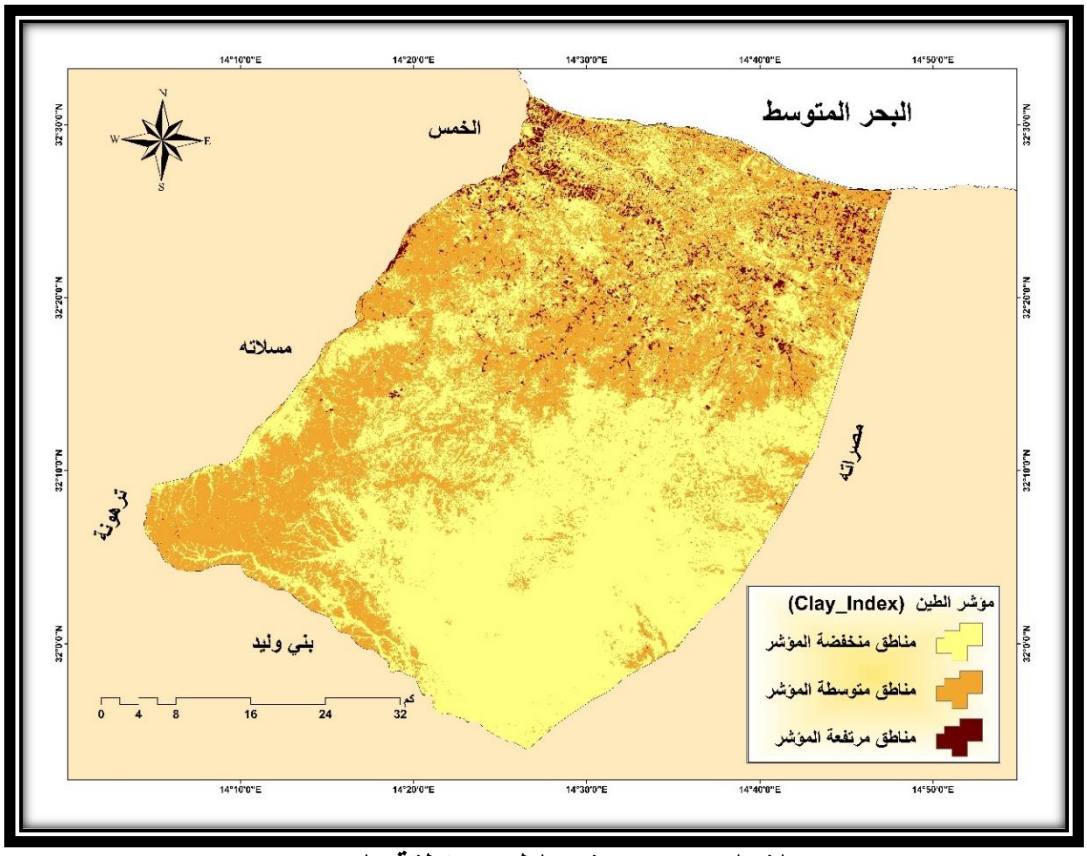
من الاختبارات السابقة والتجارب المعملية لاستخدام المواد الخام من الطينيات وبعض أنواع الرمل المستخرجة من تضاريس منطقة الدراسة، أظهرت النتائج أن جميع العينات التي تحتوي على نسب عالية من طين زليتن تشققات وانكماشاً كبيراً بعد إجراء عملية التجفيف، يمكن استخدام الطين في إنتاج الآجر بعد إجراء بعض التعديلات، بعض الخلطات أظهرت نتائج متميزة، من حيث قوة التحمل بعد الحرق وتبين الاتي:

خلط الطين بالرمل بنسبة (20-30%) لتقليل مشاكل الانكماش أثناء التجفيف، استخدام درجات حرارة حرق مناسبة (بين 860-900 درجة مئوية) لتجنب تحول كربونات الكالسيوم أكسيد الكالسيوم، إجراء اختبارات إضافية على مصادر الطين لتحديد أنسب أنواع الطين المستخدمة في الإنتاج.

طين زليتن مادة ذات حبيبات دقيقة للغاية يفتقر إلى جميع أجزاء الطمي الخشن والرمل ، وهذا يعني في الأساس، حتى لو تمت إضافة الرمل فإن جزء(الطمي) سيكون غائباً ولن يكون للخليط توزيع متوازن من الحبيبات الدقيقة جداً إلى الخشنة وقد يؤدي هذا إلى مشاكل في التجفيف(التشقق).

تبين أن طين زليتن مناسب لإنتاج الآجر لكنه يحتاج إلى تحسينات في طريقة الخلط والتجفيف والحرق.

المشكلة الرئيسية تكمن في ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم($CaCO_3$)، مما قد يؤثر على جودة ومتانة الطوب إذا لم تتم معالجته بشكل صحيح، يوصى باستخدام خليط متوازن من الرمل لتجنب مشاكل التشقق والتغير اللوني بعد الحرق، ويوجد الطين بشكل مرتفع في الشمال الغربي للمنطقة ويقل كلما اتجهنا شرقا، وبمؤشر متوسط في باقي أجزاء المنطقة وينخفض في الأجزاء الجنوبية الشرقية لمنطقة الدراسة، الشكل(20.3) يوضح مؤشر وجود الطين بمنطقة الدراسة.



الشكل(20.3)مؤشر الطين بمنطقة زليتن.

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC GIS10.8.

(ImageCollection('ASTER/AST_L1T_003')

10.3. أهم الصناعات التي تستخدم المواد الخام المستخرجة من التضاريس بمنطقة الدراسة:

تعد هذه أهم الصناعات التي استخدمت المواد الخام المستخرجة من التضاريس المحيطة بها والتي أثرت إيجابيا على أنماط الأنشطة الاقتصادية بمنطقة الدراسة ولولا وفرة المواد الخام بتضاريس منطقة الدراسة لما قامت هذه الصناعات واهمها:

1.10.3. مصنع إسمنت زليتن:

يعد الإسمنت من المواد الأساسية لصناعة الخرسانة، ومواد البناء المطلوبة في التنمية العمرانية، يوجد في منطقة الدراسة مصنعين لصناعة الإسمنت، تم اختيار الموقع بعد القيام بدراسة التركيب الجيولوجي للمنطقة والتي بينت وفرة المواد الخام الصالحة لصناعة الإسمنت.

يقع هذا المصنع في محله الغويلات، أول مصنع إسمنت بالمنطقة، ويبعد عن مركز المدينة حوالي 12كم باتجاه الجنوب، تقدر مساحة المصنع الكلية حوالي38هكتار، بدأ في الإنتاج الفعلي خلال سنه 1984، بطاقة إنتاجية قدرها مليون طن سنوياً يعتمد هذا المصنع على المواد الخام المتوفرة محلياً من قطاع المحاجر والتحجير بجوار موقع المصنع والمتمثلة في الأحجار الجيرية وهي المادة الرئيسة لصناعة الإسمنت، تبعد محاجر الحجر الجيري عن المصنع حوالي 1.5كم، باتجاه الجنوب الشرقي، في حين يبعد محجر الطين عن المصنع بنحو 2كم، باتجاه الشمال الغربي، من خلال دراسة أربعة حقول ضمن مجموعة من المحاجر بمساحة 123هكتار، تبين أنها تكفي لصناعة الإسمنت لمدة 102سنة، علماً بأن بداية الإنتاج للمصنع كانت 1984، وقد تم بداية العمل بالحقل الأول من المحاجر حوالي سنة 1994، ولم يتم استخدام الحقول المتبقية بسبب وفرة الإنتاج من الحقل الأول (عبد العظيم اصميدة، مقابلة شخصية، 2023).

2.10.3. مصنع البرج بزليتن:

يقع جنوب زليتن، في منطقة ماجر، وقد تم اختيارهذا الموقع قريباً من محاجر (محلة مدورة)، ويبعد عن مركز المدينة حوالي 20كم، وقد تم إنشاء هذا المصنع عام 2004 بمساحه إجماليه بلغت 48هكتار، وقد دخل في مرحلة الإنتاج مع نهاية سنة 2005، مكون من خط إنتاج واحد، تبلغ مساحته 59هكتار، وكانت بداية التنفيذ لهذا الخط في سنة2003 ، بسعة إنتاجيه قدرها 4200 طن من الإسمنت يوميا أي ما يعادل 4400طن من الإسمنت البورتلاندي بما يوازي8800كيس إسمنت يومياً، وفي عام 2009 تم إضافة الخط الثاني بقدره إنتاجيه تصل إلى 5200 طن يوميا، أي ما يعادل 1.5مليون طن سنويا وبذلك وصل مجموع الخطين يوميا إلى 9400 طن إسمنت، ويقدر الإنتاج السنوي بحوالي3102000طن(التير و لربش، 2018، ص11).

3.10.3. مصنع الآجر:

(المقاول لصناعة الآجر) أحد اكبر مصانع الياجور في ليبيا، بطاقة إنتاجية سنوية تصل إلى 180الف طن في السنة، يقع في الضاحية الجنوبية الغربية من منطقة زليتن في منطقة شعبة الرعيان، وهو أحد المصانع الحديثة لطوب الحراري بليبيا، يبعد عن الطريق الساحلي حوالي 10كم، موجود على قطعة ارض مساحتها 4.3 هكتار، بدأت مصانع الآجر العمل في منطقة الدراسة ما بين عام 2013 و2014، وبدأ الإنتاج الفعلي

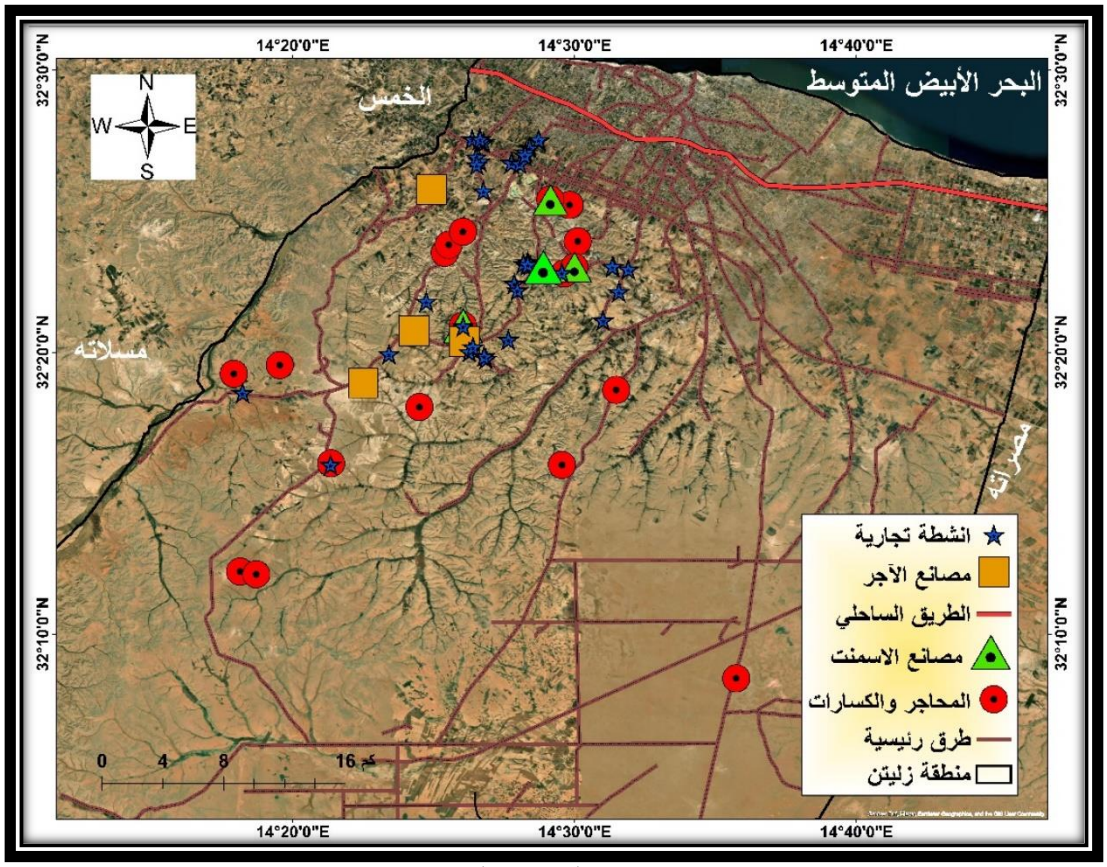
في عام 2015، بالرغم من حداثة صناعة الآجر في ليبيا إلا أن مصنع المقاول لصناعة الآجر اثبت وجوده وتفوقه في إنتاج طوب آجر مجوف ذو جودة عالية بمواصفات عالمية، والدليل على هذا زيادة الطلب على منتجاته في الأسواق الليبية، وقد تم تسويقه أيضا إلى الشقيقة تونس.

الطين هو المادة الأساسية الأولى لصناعة الآجر، يتم استخراجه من الهضاب الجنوبية بمنطقة الدراسة، يتكوّن من طبقات متعددة على عمق 3م تقريباً، تبدأ بطبقة طينية، ثم طبقة حجرية، وبعدها طبقة طينية أخرى، على التوالي، أحياناً تحتوي الطبقات الطينية على نسبة من الجبس، وهي شوائب غير مرغوبة، حيث يُفضّل استخراج الطين بدون هذه المواد، يصل الطين وغيره من المواد الخام جاهزاً للمصانع من المحاجر، ويتم توزيع إنتاج المحاجر على عدة مصانع في المنطقة، تقدر كميات الاستخراج من المحاجر بما يتراوح بين(30 -50 طن) يومياً، وذلك حسب قدرة الآلات المستخدمة، وتغطي الكميات المستخرجة احتياجات المصانع، بل وتزيد عليها، تتعدد أنواع الطين المستخدم في صناعة الآجر، مثل الطين الأخضر والأحمر والأصفر، وتُعد هذه الأنواع مناسبة لصناعة الآجر بجودة تتراوح من العادية إلى الممتازة، ومع ذلك يوجد نوع آخر من الطبقات يبدو كطين، لكنه في الحقيقة طبقة حجرية تحتوي على شوائب.

تشمل المواد الأساسية في صناعة الآجر طين زليتن مع إضافات من طين يفرن، ورمل سيدي السايح، يتم خلط هذه المواد بنسب متفاوتة، ويعاد طحنها وخلطها عدة مرات حتى تتجانس تماماً قبل أن تتشكل كآجر، يتم جلب الرمل من سيدي السايح تحديداً، لأنه أنقى من الرمل الموجود بمنطقة الدراسة لان رمال منطقة الدراسة تحتوي على شوائب مثل قشور القواقع البحرية.

وطين يفرن يحتوي أحياناً على مادة صخرية وعلى نسبة عالية من الرمل ويختلف في لونه وتركيبته الكيميائية عن طين زليتن، يعد مصنع المقاول احد المصانع الرائدة في مجال صناعة الآجر على مستوى ليبيا، ويعد احد المصانع الداعمة للاقتصاد الوطني، ينتج المصنع 6 أنواع من طوب الآجر ما بين الحوائط والأسقف، منها الآجر المجوف ويستخدم في بناء الجدران(البلوك) والأسقف(الهوردي)، والآجر (المصمت) يستخدم في تبليط الأرضيات و(القرميد) للأسقف المائلة وغيرها، تبلغ الطاقة الإنتاجية حوالي 450طن يومياً(الهادي عبد السلام صوفية، مقابلة شخصية، 2023).

اتضح من الدراسة الميدانية للمنطقة أن المحاجر تتركز بشكل عام في جنوبها وانها في تزايد مستمر وبشكل عشوائي نظرا لزيادة الطلب على مواد الخام، يوضح الشكل(21.3) مرئية فضائية لسنة 2023، تظهر فيها بعض مواقع المحاجر بالنطاق الهضبي جنوب منطقة زليتن، وأن عملية الحصول على الإنتاج من هذه المحاجر قديما تتم عن طريق التفجير للصخور، ولكن هذه الطريقة تم الاستغناء عنها حديثاً، وذلك لعدة أسباب منها تطاير الغبار والأحجار الصغيرة لمسافات بعيدة، وتلوث الهواء، وانعدام الرؤية في بعض الأحيان، وهذا يؤثر على الغطاء النباتي والزراعات البعلية القريبة من المحاجر، حديثا تم استبدالها بطرق أخرى عن طريق الآلات حيث تقوم الآليات بحفر وتكسير الصخور داخل المحجر(البوكلين) ويتم نقلها عن طريق شاحنات إلى الكسارة وتقوم الكسارة بطحنها إلى زلط بأحجام مختلفة ويعد ذلك من المواد الخام التي لها دور كبير في البناء والتشييد.



الشكل(21.3) مرئية فضائية لزليتن2023

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام ArcMap 1.8.2 استنادا على: Sentinel-2 MSI Level-2A، برنامج Copernicus، وكالة الفضاء الأوروبية 2023 (ESA).

تتنوع أنماط الأنشطة البشرية بمنطقة الدراسة زليتن مع تنوع استخدامات الأرض وهي انعكاس لاستثمار الموارد الطبيعية الكامنة وموادها الخام في مظاهر التضاريس المختلفة خاصة التغير الجذري الذي حدث في استخدامات الأرض بالنطاق الجنوبي الممثل في الهضاب الجنوبية والتي غيرت مواردها الطبيعية طبيعة الأنشطة البشرية هناك، ومن خلال الدراسة الميدانية والمقابلة الشخصية مع الدكتور عوض الشريف، مدير غرفة التجارة والصناعة والزراعة بزليتن، أشار في سياق حديثه عن تخصيص جزء كبير من أراضي المنطقة الجنوبية بنطاق الاستبس كمنطقة صناعية ، وقد تم اعتماد قرار إنشاء المنطقة الصناعية بجنوب زليتن من قبل وزير الصناعة والمعادن بحكومة الوحدة الوطنية الدكتور أحمد أبو هيسة بمساحة 8800 هكتار، وسيكون هذا القرار نقلة اقتصادية محلية لدعم الاقتصاد الليبي بشكل كبير، والتوجه نحو الأسواق الإقليمية والدولية، وان ملكية أراضي المنطقة للقطاع الخاص وسيكون الترخيص فيها لإقامه المشروعات الصناعية والخدمية ذات الصلة هذا وسيتم بالتعاون بين البلدية والهيئة توقيع علامات حدود المنطقة ومخطط استعمالات الأراضي فيها وفقا للاشتراطات وضوابط والمعايير الفنية والبيئية المعمول بها في شأن المناطق الصناعية المتضمنة الطرق بعرض مسار لا يقل عن 36 متر تقريباً، ومناطق ومساحات خضراء بكل نشاط صناعي بالمنطقة، فضلا عن مسارات ومواقع البنيه التحتية، والمرافق الأساسية الأخرى (مياه، كهرباء،

اتصالات، غاز)وغيرها وما يلزم من مرافق إدارية وماليه للمنطقة، وقد جاء هذا التقرير وفقا لرؤية 2030م، وبناءً على عرض من الهيئة العامة للمنطقة الصناعية بالتنسيق مع البلدية وغرفه التجارة والصناعة والزراعة بالمنطقة، وتعد أكبر منطقه صناعيه في ليبيا، من حيث المساحة، وأول منطقه صناعية خاصه معتمده في ليبيا إضافة لوجود منطقه صناعيه وحكومية بماجر بمساحة 300 هكتار جاري تنفيذها من قبل الهيئة العامة للمناطق الصناعية.https://zliten.gov.ly/6266 /

وقد امدنا بكشف عن تحليل بنوع الأنشطة الاقتصادية وتراخيص العمل والشركات والنشاط الفردي حسب الجدول (22.3).

جدول(22.3)كشف تحليلي بالإصدارات خلال الفترة من 1/1/ 2011 إلى 2025/1/12

مجال النشاط	نوع الترخيص		
	نشاط فردي	متجولة	شركات
حرفي	580	-	15
خدمي	231	1	589
صناعي	5396	-	703
تجاري	1918	8	3650
تدريبي	13	-	14
عامة	81	3	4374
متجول	-	90	1
مهني	117	1	100
التراخيص الصادرة	8336	103	9446

الإجمالي العام	17885

المصدر: غرفة التجارة والصناعة والزراعة زليتن، 2025.

11.3.دور التضاريس في أنماط الأنشطة الاقتصادية في منطقة الدراسة.

غالبا ما تكون التضاريس بها مكامن لمواد خام وموارد طبيعية هامه قد يكون لها تأثير استراتيجي كبير على الصناعة والدورة الاقتصادية لاي بلد فهي تشكل مناجم ومحاجر لكثير من المعادن والأملاح والصخور انتهاءً بمكامن الأحجار الكريمة والنفيسة ومن تم يمكن استثمارها واستغلال مواردها وتحقيق نهضة صناعية وتنمية مكانية مستدامة.

تتضمن مظاهر السطح بمنطقة الدراسة عدة موارد طبيعية ومواد خام حسب الاتي:

1.11.3. النطاق البحري:

يمتد من شاطئ البحر شمالاً حتى الطريق الساحلي جنوباً، تزداد أهمية سواحل زليتن نظراً لما تتمتع به من موقع جغرافي واستراتيجي هام، فيأتي الموقع الجغرافي في مقدمة العوامل المؤثرة على النشاط

الاقتصادي في أي منطقة، ومنطقة الدراسة تقع على البحر المتوسط، وبذلك يلعب الموضع والموقع دوراً مهماً في تحديد بعض سمات عناصر المناخ، ومظاهر الحياة الحيوية ذات الجدب السياحي، وهي تتميز بعدة مزايا تجعلها منطقة اقتصادية وذات جدب سياحي، إذا ما تم التخطيط السياحي الجيد لها، فالموقع الجغرافي وموضعه المورفولوجي للمنطقة على ساحل البحر، يجعلها غنية بموارده المختلفة المتمثلة في الثروة البحرية والإسفنج والموارد البحرية الأخرى، وإطلالة بعض المواقع السياحية عليه منها فيلا دار بوك اعميره القريبة من المرسى، ومغارة دخيل (مظهر جيومورفولوجي)بمنطقة الدافنية التي يمكن استغلالها في الأنشطة السياحية، إضافة الى كون مياه البحر مورد حيوي هام جدا باعتباره المصدر الدائم للتحلية، ووفرة مياه الشرب العذبة لاسيما وان منطقة الدراسة تعاني شحاً كبيراً في الموارد المائية العذبة خاصة مياه الشرب، ويمكن استغلال مياه البحر لإنتاج ملح الطعام ، كذلك يؤثر البحر على المناخ المحلي حيث يؤثر نسيم البحر ونسيم البر على أنشطة الصيد البحري وأنشطة السياحة والاصطياف، أيضاً يشكل ساحل البحر مجالاً مفتوحاً لأعمال الصيد، والنقل والمواصلات بحراً وبراً، إلى جانب كونه بوابة استراتيجية وعسكرية على حوض المتوسط.

وقد كانت للكثبان الرملية المنتشرة في شمال المنطقة أهمية كبرى في العديد من الصناعات مثل صناعة الطوب الإسمنتي ومواد البناء ، فهي تحتوي على رمال السيليكا وهي عبارة عن مركب من ثاني أكسيد السيليكون، بنسبة65% وهو مركب من الأكسجين والسيليكون يوجد بكثرة في الصخور المتحولة والصخور النارية ويدخل كمادة خام في صناعة الزجاج وكذلك وصناعة الخزفيات(خوجة، 2005، ص289)، كانت هذه الرمال تكوّن شريطاً محاذيا للشاطئ وهي وفيرة المياه العذبة قرب سطح الأرض ومصدرها الأمطار، لا يتجاوز عمقها متر واحدا تعرف محلياً(الحسي)* وبسبب استنزافها المستمر وتداخل مياه البحر معها زادت نسبة ملوحتها، وكان لاستثمار واستهلاك الكثبان الرملية بموادها الخام بالنطاق البحري انعكاسه الكبير على الأنشطة البشرية المختلفة فهي قد أسهمت في الأنشطة العمرانية للمنطقة الدراسة وغيرها من المناطق المجاورة انتهاءً بالعاصمة طرابلس، كذلك أسهمت تجارياً كمبيعات لغرض البناء والصناعة، كما أسهمت بفاعلية كبيرة في نشاط النقل والمواصلات في أرجاء الإقليم حيث استخدمت الشاحنات بنقل هذه المواد الخام إلى كل المدن المجاورة وخاصة طرابلس، إلى جانب استهلاكها المحلي، تظهر هذه الكثبان في الأجزاء الشمالية في محلة مغرغرين، والقزاحية، والمنطرحة، وازدو الشمالية، ونعيمة، ويطلق على هذه الكثبان محليا اسم (القوز)، وقد يتخلل فيما بينها بعض المساحات الزراعية الذي يطلق عليها محلياً(الحفر)*، وتعمل التلال الصخرية (الكالكارنيت) كساتر يمنع المؤثرات الملحية للبحر وتوغل الرمال الشاطئية نحو النطاق الزراعي والعمراني.

أضفى وجود رأس أبو رقية البحري الذي يتكون من مرفأ صغير مفتوح غرباً أهمية استراتيجية لمنطقة الدراسة يصلح لرسو المراكب الصغيرة تقع على يمينه بعض التلال الصخرية من الحجر الرملي،

* تعبير محلي يقصد به المياه السطحية المجاورة لشاطئ البحر ولا يزيد عمقها عن مترين تقريباً.
* مصطلح محلي يطلق على المساحات الزراعية التي تحيط بها الكثبان الرملية.

كما توجد بالقرب من المرفأ عينين طبيعيتين للمياه العذبة لكنها حالياً مجهولة المكان، وفي سبعينيات القرن التاسع عشر شهد الميناء ازدهارا اقتصاديا كبيراً، حيث كان ثالث موانى ولاية طرابلس بعد ميناءي طرابلس والخمس من حيث صادرات نبات الحلفاء الذي يعد كمادة خام أولية لصناعة الورق المصدرة إلى أوروبا، وقد أنشأ قديماً بجوار الميناء معملان لكبس الحلفاء ينتجان 160 بالة يومياً للتصدير، كما كان يصدر فائض الإنتاج الزراعي بالمنطقة من الحبوب والتمور إلى الموانئ الإيطالية آنذاك ، وقد سبق الإشارة لها في الفصل الثاني ، كما كان يستورد الميناء أنواعاً كثيرة من السلع الغذائية والمنزلية، وغيرها، وقد تم بناء رصيف خرساني بالمرفأ بطول 80م لقوارب صيد التونة، وفي سنة 1927تم بناء مصنع لتعليب اسماك السردين والتونة (أبومدينة، 2008، ص296-298) كما في الشكل(22.3)، من قبل الإيطاليين ومنهم ماسيو رجل الأعمال الإيطالي الذي أسس شركة"Società in Accomandita Semplice Pace & C" بمصنع في طبرق ثم تم نقلها إلى زليتن حيث كانت تدار من قبل عائلة إيطالية (بيس) وقد أغلقت الشركة عام 1948 (منشور زليتن1.30 -2024).

الشكل(22.3):مصنع قديم لتعليب اسماك السردين والتونة(1927).

المصدر: زليتن 1.30، متاح على الرابط

https://www.facebook.com/share/1B5hor3HGR/.

2.11.3. السهل الفيضي:

للاستواء النسبي لمستوى سطح الأرض الذي تمتاز به بيئة التضاريس الطبيعية للسهل الفيضي أهمية كبرى لمرونة استثمار الموارد الطبيعية والمواد الخام الكامنة في تضاريسها المختلفة، وذلك من حيث سهولة شق الطرق وسهولة وصول المواد الخام للمصانع، وربط المصانع بمناطق التجمعات السكانية، ونقل العمال

بسهولة من المصانع وإليها، وتسويق المنتجات بتكلفة منخفضة، وعملية إنشاء المصانع وتسوية الأرض لا تحتاج إلى نفقات كبيرة وذلك لمورفولوجية الأرض الملائمة لذلك، كذلك انبساط السطح له دور كبير في تسهيل إقامة البنى التحتية ومد خطوط المياه والكهرباء وشبكات الاتصالات، كما يتميز السهل الفيضي ببعض الموارد الطبيعية كالتربة الفيضية الخصبة ، والموارد المائية العذبة غير العميقة من الخزان السطحي الضحل الملائمة للاستخدام المنزلي والزراعي والصناعي، وتعد التربة من أهم الموارد الطبيعية الهامة التي كونتها الأودية المنحدرة من الهضاب الجنوبية كوادي ماجر ووادي الدكر، ووادي حلوفه، ووادي تويب، ووادي امرو، ووادي الخلال، ووادي الفيض، وقد استقر طميها وغرينها بهذا السهل لان اغلبها لا يصل إلى البحر.

استثمرت تربة منطقة الدراسة استثماراً طويلاً لمئات السنين لاسيما بالسهل الفيضي وذلك بزراعة أشجار النخيل والزيتون وفاكهة الموالح والحمضيات والخضراوات، كما استغلت ترب الشعاب والهضاب للزراعات البعلية كزراعة القمح والشعير استغلالاً مفرطا فكانت بذلك الظهير الزراعي للسكان في حواضر منطقة الدراسة خاصة عند وسط المدينة ومن تم فقد استنزفت خصوبتها استنزافاً حاداً حتى تعرضت في الفترات الأخيرة لكثيرا من مظاهر التصحر مما افقدها شيئاً من قدرتها الإنتاجية(الحشاني، 2000، ص159).

تعد المياه أيضا من أهم الموارد الطبيعية المؤثرة على النشاط الاقتصادي، حيث يتم الاعتماد عليها كأحد العوامل الأساسية في تطوير هذه الأنشطة خاصة النشاط الزراعي، وتعد المادة الخام الأولية في العديد من الصناعات مثل الصناعات الغذائية وصناعة الإسمنت، من أهم الخصائص الطبيعية التي تؤثر على الأنشطة الاقتصادية، قلة الموارد المائية وشح المياه اللذان يؤثران على جميع هذه الأنشطة، واضطرت الدولة لإقامة العديد من محطات تحلية مياه البحر، واتباع أساليب اقتصادية في عمليات الري، إضافة إلى مشروع النهر الصناعي لنقل المياه الجوفية من مناطق الجنوب إلى الشمال والذي سيكون له الأثر في انتشار وتوزيع العديد من الأنشطة الاقتصادية في المناطق التي مر بها خاصة منطقة الدراسة زليتن.

كما تعكس الأودية أوضاعاً طقسية إيجابيه منها نسيم الوادي الذي يعمل على تدفئة المكان نسبياً مثلما تعكس قمم الهضاب نسيم الجبل الذي يعمل على تلطيف درجات الحرارة صيفاً. كما توجد محاجر وادي ماجر، ووادي الذكر بالقرب من مصنع الإسمنت.

3.11.3. الهضاب:

كما أن الهضبة الداخلية وما تحتويه من مناظر طبيعية وشعاب هضبية ومجاري أودية، وتنوع بيولوجي للأحياء البرية، يمكن استثمارها سياحيا بإنشاء المحميات الطبيعية، المنتجعات السياحية ومساحات للترفيه الرياضي وملاعب القلوف والملاهي، وقد دفع هذا الأمر المجلس البلدي في المنطقة إلى وضع خطة لإنشاء ما يعرف بالمثلث الاقتصادي للتنمية في الجزء الجنوبي غربي بمنطقة الدراسة، بحيث يشمل مطار ومناطق سكنية، وسياحية، وتجارية وصناعية على مساحة تقدر بآلاف الهكتارات(أبوبريق وآخرون، 2016، ص308).

ترتفع الهضبة الجنوبية على مستوى سطح البحر بحوالي 80 متر تقريبا، تقطعها بعض الأودية الموسمية مثل وادي الفيض، ووادي زغيرف، ووادي ميمون (دراق)، ووادي أم الجدري، تبلغ مساحة هذه

المنطقة حوالي ثلث مساحة منطقة زليتن، وتعد المخزن الرئيسي لغداء السكان من الشعير في السنوات الممطرة.

تنتشر بها مجموعة من الآبار العميقة التي قامت الدولة بحفرها كآبار تجريبيه، تم تحولت الى موارد مائية من أهمها بئر دوفان القديم وبئر أم الجداري، وبئر الظهرة، كذلك مجموعه من الفساكي التي بنيت في فترات الستينات من أهمها فساكي زغيرف كذلك بعض الصهاريج القديمة، والحديثة كلها تشكل مصادر مائية تردها الحيوانات للسقي إلا أنها قد أهملت تماماً ولم يبق إلا بئر جداري الذي يشكل اليوم اهم مورد مائي لجنوب زليتن.

مناخياً تتبع منطقة الدراسة إقليم البحر المتوسط والإقليم شبه الصحراوي، لها غطاء نباتي حراشي طبيعي يتكون من نباتات فوق العشبية الخشنة لها جذور عميقه مثل نبته الرمث، والجل، والسويدة، والشيح، والحلفاء وما شابهها، تنمو وتزدهر مع مواسم الأمطار وتدبل فترات الجفاف(حميميد، 2022، ص 64-75).

الفصل الرابع

المواد الخام التي يمكن استغلالها مستقبلا في منطقة الدراسة

1.4. تمهيد:

تعد المواد الخام بما فيها المعادن والصخور من أهم الموارد الطبيعية الكامنة بالتضاريس التي احتلت مكانة بارزة عبر التاريخ نظرا لدورها الرئيسي للعديد من الصناعات، وتعد عنصرا أساسيا في تحقيق التنمية المستدامة، ومع التطور التكنولوجي ازدادت أهمية هذه الموارد خاصة تلك التي تتوفر فيها المواد الخام التي تدعم الصناعة المحلية، وتتنوع هذه الموارد مع تنوع مكامنها حيث تختزن الجبال والمرتفعات المعادن والمواد الخام التي يمكن استخدامها في الصناعات المختلفة، والسهول تتميز بخصوبة تربتها الصالحة للزراعة، وتعد السواحل مصدرا هاما للثروة السمكية ووجهات سياحية مميزة.

للبنية الجيولوجية دوراً رئيسياً في الكشف عن الموارد الطبيعية والمعدنية الكامنة في التضاريس، حيث يتم تحليل الطبقات الجيولوجية لفهم أصل الموارد وظروف نشأتها وتوزيعها، كما يستخدم الخرائط الجيولوجية ووسائل الاستشعار عن بعد لتحديد أماكن تجمع المعادن والصخور، والتنقيب والاستكشاف وجمع العينات ومعرفة خواصها الكيميائية والفيزيائية، ويقيّم الجيولوجي جدوى استغلال هذه الثروات من حيث الكمية والجودة والقيمة الاقتصادية، مع مراعاة الآثار البيئية المترتبة على التعدين، وبهذا يسهم في ربط أشكال التضاريس بما تحتويه من ثروات طبيعية، وتحديد المخزون المعدني الذي يمكن استغلاله اقتصاديا بشكل علمي ومستدام(الشغدري،2020، ص101-102).

تعد الموارد الطبيعية الكامنة بالتضاريس في منطقة الدراسة من الركائز الأساسية التي تسهم في تعزيز اقتصاد البلاد وتنميتها، حيث تزخر منطقة الدراسة بثروات معدنية وصخور مختلفة تجعلها ذات نمو اقتصادي كبير، غير أنها لم تستغل الاستغلال الكامل.

2.4. المواد الخام التي لم تدخل في صناعات زليتن حالياً ويمكن استغلالها مستقبلاً :

1.2.4. المواصفات القياسية لاستخدامات الحجر الجيري في صناعة:

1.1.2.4. المواصفات القياسية لاستخدامات الحجر الجيري في صناعة الزجاج:

يفضل استخدام الحجر الجيري ذي نسبة عالية من كربونات الكالسيوم في صناعة الزجاج، ويستخدم كعامل صهر لرمال السيليكا والجدول (1.4) يبين مواصفات الحجر الجيري لاستخدامه في صناعة الزجاج (المدني وآخرون، 2023، ص13).

جدول (1.4) مواصفات الحجر الجيري لاستخدامه في صناعة الزجاج

الرقم	اسم المركب الكيميائي	الصيغة الكيميائية	النسبة المطلوبة%
1	كربونات الكالسيوم	$CaCo_3$	%98.5<
2	أكسيد الحديد (الزجاج الأبيض)	$Fe2O_3$	%0.1<
3	أكسيد الحديد(الزجاج الملون)	$Fe2O_3$	%0.4>
4	أكسيد الألومنيوم	$Al2O_3$	%35.0 >
5	أكسيد المغنيسيوم	MgO	%0.8<
6	أكاسيد غير ذائبة	-	%0.075 <

المصدر: محمد المدني، صالح قنيفيد، عبد الله الحوينط، محمد الفالح، محمد جقلول، مسعودة الأسود، بدر السنوسي (2023)، دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية للحجر الجيري بسوكنة ومدى ملائمته للاستخدامات الصناعية، المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجية البيئة، ص13، المجلد4، العدد2.

2.1.2.4. المواصفات القياسية لاستخدام الحجر الجيري في أفران صهر الحديد والفولاذ:

يعد الحجر الجيري أحد عوامل الصهر الأساسية التي تستعمل بشكل كبير في صهر الحديد والمعادن الأخرى (داود واسليطان، 2022، ص132)، يسهم الحجر الجيري في إزالة الشوائب، حيث يضاف الحجر الجيري أو الجير إلى خامات الحديد التي تحتوي على مادة السيليكا والأمونيا كشوائب، وقد تبين أن لإنتاج طن واحد من الحديد يتطلب (410كجم) من الحجر الجيري، يبين الجدول (2.4)مواصفات الحجر الجيري كعامل صهر(المدني وآخرون، 2023، ص13).

جدول (2.4) مواصفات الحجر الجيري القياسية كعامل صهر

اسم المركب الكيميائي	الصيغة الكيميائية	النسبة المطلوبة%
أكسيد المغنيسيوم	MgO	%51.0>
أكسيد الألومنيوم	Al_2O_3	%02.0<
أكسيد البوتاسيوم +أكسيد الصوديوم	K_2O+Na_2O	%01.0<
الكبريت	S	%00.6<
الكلور	Cl	%01.0<
أكسيد الفسفور	P_2O_5	%0.05<

المصدر: محمد المدني، صالح قنيفيد، عبد الله الحوينط، محمد الفالح، محمد جقلول، مسعودة الأسود، بدر السنوسي(2023)، دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية للحجر الجيري بسوكنة ومدى ملائمته للاستخدامات الصناعية، المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجية البيئة، ص13، المجلد4، العدد2.

2.2.4. الاستخدامات الصناعية لرمال السيليكا:

1.2.2.4. المواصفات الكيميائية والحبيبة لرمال السيليكا المستخدمة في صناعة الزجاج:

تدخل رمال السيليكا بنسبة تزيد عن 93% كمادة خام في صناعة الزجاج، ولا بد من أن تتوفر مواصفات ومقاييس عالمية في رمال السيليكا لاستغلاله الاستغلال الأمثل في صناعة الزجاج، كدرجة تركيز أكسيد السيلكون، ودرجة تركيز أكسيد الحديد، بالإضافة إلى التدرج الحبيبي للرمال، بحيث لا تكون ذات أحجام أكبر من 1000ميكرون(مليمتر)، ولا تقل عن 125ميكروناً(الصقر، 2021، ص9)، والجدول(3.4) يوضح أهم المواصفات والمقاييس الكيميائية لرمال السيليكا المستخدمة في صناعة الزجاج.

جدول (3.4)المواصفات الكيميائية والحبيبة لرمال السيليكا المستخدمة في صناعة الزجاج

المنتج الزجاجي	أكسيد السيليكون Sio_2 %	أكسيد الحديد Fe_2O_3%	التدرج الحبيبي(مليمتر)
زجاج البصريات	لا تقل عن 99.7	لا تزيد عن 0.013	0.125-0.35
الزجاج البلوري وأواني المائدة	99.7	لا تزيد عن 0.01	0.5-1
زجاج العبوات الشفافة	99	0.01	0.5-1
الزجاج المسطح	98.8	0.03	0.5-1
زجاج العبوات الملونة	97	0.03	0.5-1
ألياف العوازل الزجاجية	94.5	0.05	0.25-0.5

المصدر: عادل صقر عبد الكريم الصقر(2021)، دراسة استخدامات رمال السيليكا في الصناعة (إدارة الثروة المعدنية)، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين، الجامعة العربية القاهرة، ص17.

وعند استخدام رمال السيليكا في صناعة الزجاج يجب مراعاة أن تكون نسبة ثاني أكسيد السيلكون فيها مرتفعة جدا تتراوح ما بين(98.5% إلى 99.5%)، ويجب أن تكون نسبة الأكاسيد الملونة للزجاج كالتيتانيوم والكروميوم، وأكاسيد الحديد منخفضة جداً، وأن يكون حجم الحبيبات في حدود(0.1إلى0.5مم)، والجدول(4.4) يوضح نسبة المواد الخام الداخلة في صناعة الزجاج وهي التي تتحكم في نوعيته، ووفقا للمحتوى المعدني الموجود برمال السيليكا يتم تحديد نوع الصناعة القائمة عليه(الصقر، 2021، ص88).

جدول(4.4)النسبة المئوية للمواد الخام المستخدمة في صناعة الزجاج المجوف والمسطح

المادة	الزجاج المجوف النسبة%	الزجاج المسطح النسبة%
الرمل	57	60
كربونات الصوديوم	20	19.59
فلسبار	6	2.50
حجر جيري	16	37.5

المصدر: عادل صقر عبد الكريم الصقر(2021)، دراسة استخدامات رمال السيليكا في الصناعة (إدارة الثروة المعدنية)، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين، الجامعة العربية القاهرة، ص88.

تنقسم المواد الخام الأولية في صناعة الزجاج الى قسمين وهي المواد الأساسية المتمثلة في الرمال أو السيليكا حيث يستخدم رمل السيليكا العالي النقاوة في صناعة الزجاج بنسبة 57-100% من وزن العجينة الزجاجية، وكذلك أكسيد الصوديوم الذي يساعد على تشكيل الزجاج، وتقليل درجة انصهاره، بالإضافة إلى الدولوميت والكلس حيث يعمل أكسيد الكالسيوم CaO على جعل الزجاج صلباً، ومادة البوراكس وهي مادة تحتوي على أكسيد البورون B2O3 الذي يجعل الزجاج لا ينكسر عندما يتعرض للحرارة المفاجئة وعلى أكسيد الصوديوم Na2O والذي يساعد على تقليل معامل تمدد الزجاج، أما المواد الثانوية فهي المواد التي يتم إضافتها للزجاج لتحسين نوعيته مثل مسرعات الانصهار و المواد الملونة لإعطائه ألواناً مختلفة (الصقر، 2021، ص18).

2.2.2.4. ترشيح المياه ومعالجتها:

تستخدم رمال السيليكا كمرشح لتنظيف وتنقية ومعالجة مياه الشرب، ومياه الصرف الصحي ومعالجة المياه الصناعية، وفي فلاتر حمامات السباحة غالبا ما تكون طبقة مرشح الرمال مفردة أو متعددة الطبقات تعتمد على نوع المياه المراد معالجتها، ويفضل أن تكون حبيبات رمال السيليكا على شكل شبه زاوية إلى دائرية، مما يجعل وسط الترشيح مثالياً لالتقاط المواد الصلبة والشوائب الموجودة بالماء، هناك اكثر من نوع من مرشحات المياه أهمها:

1.2.2.2.4. مرشحات الرمل البطيئة:

هي مرشحات تتطلب مساحات شاسعة من الأراضي، يتكون وسط المرشح من طبقات ناعمة من الرمل، مدعومة بطبقات من الرمل الخشن والحصى، وهي أنظمة غير مضغوطة تستخدم أحيانا لمعالجة مياه الصرف الصحي، عندما تتسرب المياه الملوثة من أعلى المرشح إلى الأسفل تتكون طبقة من البكتيريا والفطريات والطحالب والشوائب والكائنات الحية الأخرى في المليترات الأولى من المرشح، وتنحصر في الجزء السفلي لهذه الطبقة المواد العضوية الذائبة بواسطة العمليات البيولوجية والفيزيائية، وعند انسداد وسط الترشيح يتم إزالة السطح وتتشكل طبقة عضوية جديدة حتى يتم الوصول إلى الحد الأدنى للترشيح وعندها يتم استخدام رمال أخرى جديدة للترشيح(الصقر،2021، ص24).

2.2.2.2.4. مرشحات الجاذبية السريعة:

مرشحات تتطلب مساحات أرضية اصغر، وتعطي إنتاجية أكبر من المرشحات البطيئة، يتم استخدام حبيبات رمال السيليكا الأكثر خشونة، لإزالة الجسيمات والشوائب مما يتيح معدلات تدفق اسرع، حيث يتم تدفق المياه من وسط المرشح إلى أسفله بواسطة القوة الجاذبية أو بواسطة الضخ تحت الضغط (الصقر، 2021، ص24).

3.2.2.2.4. الترشيح المستمر:

يعد هذا الترشيح أحدث التطورات الحديثة لتنقية ومعالجة المياه، يتم إدخال المياه الملوثة في قاعدة المرشح مع حدوث الترشيح لأعلى يتم إخراج الرمال الملوثة بشكل مستمر من القاعدة، ويتم أيضا استبدالها وتنظيفها في الجزء العلوي، ويخرج الماء النظيف من أعلى أثناء تدفقه كالفائض، ويجب أن تكون المرشحات المستخدمة في مياه الشرب مطابقة للمواصفات والمعايير البريطانية، وفي الأغلب يتم بيع مرشح الرمال وفقا للمواصفات المذكورة في الجدول(5.4)(الصقر،2021، ص25).

جدول(5.4)أنواع رمال السيليكا المستخدمة في الترشيح المياه

الحجم الفعلي بالمليمتر	حجم الحبيبات بالميلمتر	التدرج
0.71-0.54	1.10 - 0.50	16/30
0.85-0.63	1.20 - 0.60	14/25
-	1.70 - 0.85	10/18
1.27-1.05	2.00 - 1.00	8/16
-	2.80 - 1.20	6/14
-	2.80 - 1.70	6/10
2.70-2.00	3.35 - 2.00	5/68

المصدر: عادل صقر عبد الكريم الصقر(2021)، دراسة استخدامات رمال السيليكا في الصناعة (إدارة الثروة المعدنية)، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين، الجامعة العربية القاهرة، ص25.

3.2.2.4. الألواح الشمسية:

يعد السيليكون المستخرج من رمال السيليكا المكون الأساسي لإنتاج الألواح الشمسية المستخدمة في تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية، ويعد السيلكون مادة صلبة، ذات لون فضي لامع، موجود بكميات وفيرة لتلبية الطلب العالمي على الطاقة المتجددة، ويعد ثاني اكثر العناصر وجوداً في القشرة الأرضية بنسبة تقدر بحوالي(27.5%) من الكتلة بعد الأكسجين بحوالي(50.5%) (داود واسليطان، 2022، ص 167).

4.2.2.4. صناعة الإلكترونات:

تستخدم السيليكا في العديد من الصناعات الإلكترونية، حيث تستخدم بلورات الكوارتز على نطاق واسع في الإلكترونيات، منها تولد التيار الكهربائي عند تعرضها للثني أو عند ضغطها، وتستخدم منذ سنوات لإعطاء تردد دقيق وثابت لجميع أجهزة الإرسال السلكية واللاسلكية وأجهزة إرسال GPS، وأجهزة استقبال الراديو وأجهزة الكمبيوتر(الصقر، 2021، ص31).

5.2.2.4. المسابك الحديدية وغير الحديدية:

تعد رمال السيلكا من المكونات الأساسية في صناعة المسابك(الحديدية وغير الحديدية) وصناعة القوالب المستخدمة في إنتاج المسبوكات المعدنية، يتم ذلك عن طريق صب المواد المعدنية في قالب من الطين والرمال ليظهر الشكل الخارجي المطلوب(داود واسليطان، 2022، ص166).

6.2.2.4. السراميك والحراريات:

تعد رمال السيليكا جزءاً أساسياً في إنتاج كل من السراميك والحراريات، لأنها تساعد على تعديل التمدد الحراري، يقلل من الانكماش أثناء عملية الحرق والتجفيف، إعطاء قوة وصلابة ومظهر خارجي زجاجي للمنتجات منها أدوات المائدة، وبلاط الأرضيات والجدران(داود واسليطان، 2022، ص166).

7.2.2.4. الصناعات الكيميائية:

تعد رمال السيلكا احد العناصر الأساسية في إنتاج المواد الكيميائية مثل سيليكات الصوديوم وهلام السيليكون ورابع كلوريد السيليكون، التي تستخدم في إنتاج الصابون والأصباغ ومعالجة الأغدية وغيرها (داود واسليطان، 2022، ص167).

8.2.2.4. صناعة النفط والغاز:

تستخدم صناعة النفط والغاز أحجام خاصة من رمل السيليكا، يطلق عليها رمال التكسير، يجب أن يكون حجم الرمل المستخدم يتراوح ما بين 0.84 و0.42 ملم، ذات شكل كروي ومستدير، يتم ضخ الحبيبات الرملية في ضغوط عالية جداً أسفل آبار النفط لكسر الطبقات الحاملة للزيت وذلك لتحسين تدفق الزيت أو الغاز(الصقر، 2021، ص38).

3.2.4. خام البنتونيت(Bentonit):

نوع من أنواع الطين يتكون أساسا من معدن المنتموريللونيت (Montmorillonite)، بنسبة تتراوح بين40-90%، ينتج من تحول الصخور الحاملة للسيليكا مثل: الجرانيت والبازلت (الصقر، 2022، ص112)، أو من رماد بركاني متحلل، يتميز بخاصية الانتفاخ والتمدد عند ملامسته للماء، حيث يتضاعف حجمه إلى أضعاف مضعفة، يتميز باللزوجة وقابلية عالية للتشكيل عند اختلاطه بالماء يصبح مادة لينة يمكن تشكيلها دون تشقق، قدرته على الالتصاق والتماسك مما يجعله كمادة رابطة ممتازة، مادة طبيعية لا تسبب ضرراً للإنسان وقابلة لإعادة التدوير، وهذا يجعله مميزاً واستعمالاته واسعة(قرنفيلي وآخرون، 2022، ص373)، يوضح الجدول(6.4) اهم العناصر الكيميائية في طينة البنتونيت.

الجدول(6.4) اهم العناصر الكيميائية في طينة البنتونيت.

اسم المركب	الرمز الكيميائي	النسبة%
السيليكا	SiO_2	%56-54
أكسيد الألمنيوم	Al_2O_3	%25-23
أكسيد الحديد	Fe_2O_3	%6.0-8.0
أكسيد الماغنيسيوم	MgO	%3.5-2.5
أكسيد الصوديوم	Na_2O	%1.5-2.15
أكسيد التيتانيوم	TiO_2	%1.25-1.0
أكسيد الكالسيوم	CaO	%1.0-1.8
أكسيد البوتاسيوم	K_2O	%0.9-0.5

المصدر: عبد المؤمن شمس الدين قرنفيلي، هشام عبد الحي زكي مصطفى، أسماء صديق عبد العزيز، (2022)، معالجة خام البنتونيت وتحسين خواصها التشكيلية والإنشائية لملائمة تشكيل النحت المعماري والميداني، المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية، المجلد7 العدد20، ص370-371.

يوضح الجدول(7.4) أهم الخصائص الفيزيائية للبنتونيت ستكشف عن طريق مركز البحوث سنة1988في منطقة أم الرزم في درنة، ويعد من أجود أنواع البنتونيت، حالياً تم اكتشافه في منطقة ماجر، يتم شراؤه بقيمة 60مليون سنوياً من الإسكندرية وإيران وإيطاليا https://www.facebook.com/share/v/18aRxbEyfQ.

الجدول(7.4)أهم الخصائص الفيزيائية للبنتونيت

اللون	يتدرج لونه من البيج الفاتح إلى الأخضر والأحمر، يتأثر بالمعادن التي تحتويه.
الكثافة	تتراوح من2 إلى 2.7جرام/سم^3، وتختلف حسب نوعه.
النسيج	ملمس ناعم ورقيق سهل تفتيته إلى جزيئات اصغر يستخدم في مستحضرات التجميل والأدوية.
الرطوبة	تتراوح من 8%إلى 40% محافظا على رطوبته.
المسامية	يتميز بمسامية عالية مما يجعله يحتفظ بكميات كبيرة من الماء.
قدرة التمدد	يتضاعف حجمه إلى أضعاف حجمه الجاف عند امتصاصه للماء.
حجم الحرية ومساحة السطح	جزيئات دقيقة للغاية (<0.1ميكرومتر)، بمساحة سطحية >200متر^2/جرام.

https://iranbentoniteco.com/properties-of-bentonite-clay/.

يوجد أنواع مختلفة من البنتونيت يرجع تسميته للعناصر الكيميائية الموجودة في تكوينه كالصوديوم، والكالسيوم، والبوتاسيوم، والألمنيوم، أشهرها بنتونيت الكالسيوم، وبنتونيت الصوديوم(قرنفلي، وآخرون، 2022، ص372) وبسبب خصائصه المتعددة يلعب دورا كبيراً في العديد من الصناعات الحديثة.

1.3.2.4. أنواع البنتونيت:

1.1.3.2.4. بنتونيت الصوديوم: ، يتميز بقدرة انتفاخ عالية حيث يمتص كميات كبيرة من الماء، ويتمدد ويتضاعف حجمه من15-20 ضعف حجمه الجاف.

1.1.1.3.2.4. استخداماته:

1.1.1.1.3.2.4. طين الحفر: يستخدم في صناعة طين الحفر المستخدم أثناء حفر آبار النفط والغاز والآبار الجوفية، حيث يساعد على التحكم في ضغط البئر، وتخفيض الحرارة الناتجة عن الاحتكاك أثناء الحفر، ومنع انهيار جدران الحفر، يقوم بتبريد راس الحفر وتنظيف البئر ورفع الفتات الصخري إلى السطح، ويعمل على تزييت أنابيب الحفر مقلل من قوة الاحتكاك أثناء الحفر.

2.1.1.1.3.2.4. تنقية المياه: يستخدم كتنقية مياه الصرف الصناعي، وذلك عن طريق امتصاص الشوائب العالقة والمعادن الثقيلة كالنيكل والرصاص وغيرها، ومعالجة المياه العكرة بواسطة ترسيب الجسيمات الصلبة العالقة بها.

3.1.1.1.3.2.4. صناعة الصلب: يعمل كمادة رابطة في تصنيع كريات خام الحديد وتكوين كريات الصلب.

4.1.1.1.3.2.4. الزراعة :يعمل كسماد يحسن من خصوبة التربة ومعالجتها لمنع تآكل المعادن بها.

5.1.1.1.3.2.4. مانع للتسرب: يستخدم كمواد بطانة في مكبات النفايات لعزلها ومنع تسرب الملوثات إلى المياه الجوفية والأراضي المجاورة، وكبطانة في بناء البرك والبحيرات والخزانات.

2.1.3.2.4. بنتونيت الكالسيوم: يتميز بقدرة انتفاخ أقل، لكنه يستخدم كمواد ماصة ومليئة، ويتميز بمقاومته العالية للتآكل.

1.2.1.3.2.4.استخداماته:

1.1.2.1.3.2.4. مادة مطهرة: يمتص الشوائب والأجسام الملونة من الدهون والزيوت.

2.1.2.1.3.2.4. الأعلاف الحيوانية: يضاف أحيانا لأعلاف الحيوانات مما يعزز من تحسين الهضم والامتصاص.

3.1.2.1.3.2.4. الأغذية: تشير بعض الدراسات أن بنتونيت الكالسيوم مفيد لصحة الإنسان بسبب قدرته على امتصاص الشوائب والسموم.

4.1.2.1.3.2.4. مستحضرات التجميل: يستخدم في العناية بالبشرة والتجميل، والشامبو، والصابون، ومعجون الأسنان(الصقر، 2022، ص112-113).

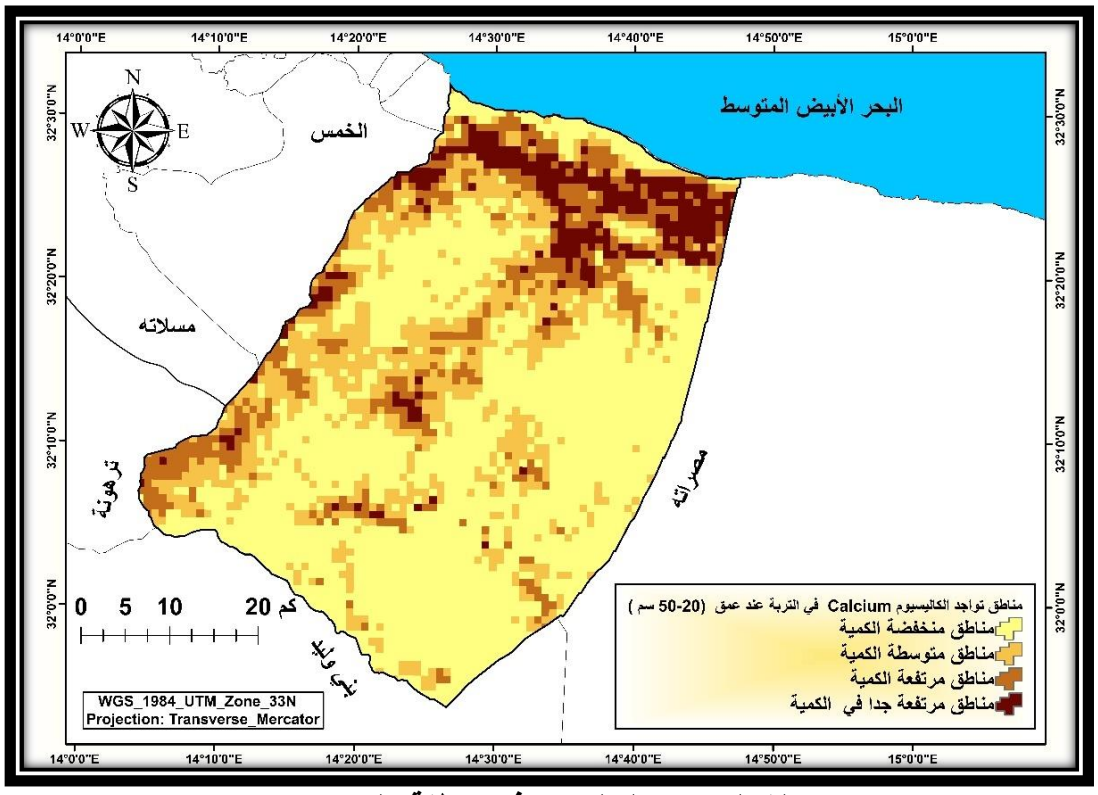
3.1.3.2.4. بنتونيت البوتاسيوم: أقل شيوعاً ويستعمل في مجالات محدودة.

3.4. المواد الخام المعدنية الممكن استثمارها مستقبلا.

1.3.4. الكالسيوم(Calcium-Ca):

يتنشر الكالسيوم في الأراضي الجافه وشبه الجافة ويسهم بحوالي 3.6% من وزن صخور القشرة الأرضية و1.3% من حجمها، ويوجد متحداً مع الكربون والأكسجين مكوناً الصخور الجيرية(كربونات الكالسيوم $CaCo_3$)، يتمثل في منطقة الدراسة في صوره مختلفة منها الدولوميت(كربونات الكالسيوم

والمغنيسيوم)، الجبس(كبريتات الكالسيوم)وغيرها، ويعد الكالسيوم أحد أهم العناصر الغذائية للنبات(الشلش، 1985، ص25)، وتوجد كربونات الكالسيوم في منطقة الدراسة في التربة الضحلة البنية المحمرة بنسبة تتراوح بين(13.3%- 78.9%)، أما التربة حديثة التكوين الرسوبية والتربة البنية المحمرة الجافة مميزة الآفاق قليلاً وبها قشرة صخرية داخل قطاعها ترتفع نسبة كربونات الكالسيوم بها إلى ما بين(12.5%-18%)، وتتراوح نسبة كربونات الكالسيوم في التربة الحديثة التكوين الرملية 15%، وترتفع نسبة كربونات الكالسيوم في التربة الجافة وشبة الجافة المحتوية على الأفق الكلسي، والتربة البنية المحمرة الجافة مميزة الآفاق وبها قشرة صخرية داخل قطاعها بنسبة تتراوح ما بين(9%- 15.7%)(العيساوي، 2017، ص331-338)كما في الشكل(1.4)، وجود كربونات الكالسيوم في التربة بكميات مرتفعة يؤدي إلى الحد من قدرتها الإنتاجية(بن محمود، 1995، ص415).



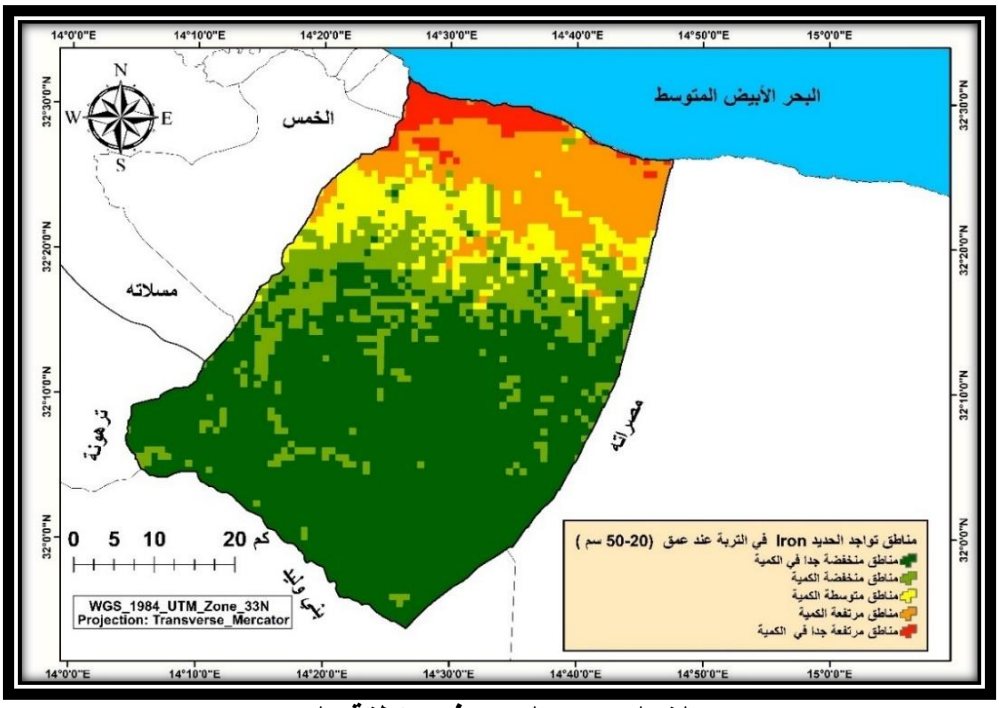
الشكل(1.4) الكالسيوم في منطقة زليتن.

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC GIS10.8. اعتمادا على مجموعة البيانات iSDASoil Extractable Iron

2.3.4. الحديد(Iron-Fe):

يشكل الحديد حوالي 42% من حجم القشرة الأرضية و5% من وزنها، ويوجد متحداً مع الأكسجين أو الهيدروجين، أو غيره من العناصر، (سعد، 2016، ص18)، ولا يوجد نقيا في القشرة الأرضية بل مختلطا بشوائب ومواد أخرى تحدد مدى جودته وصلاحية استخداماته، و من أهم خامات الحديد هي التي توجد على صورة أكاسيد منها خام الهيماتيت يتكون من حديد وأكسجين، وهو الأكثر انتشارا في التربة، يوجد في الصخور الرسوبية وهو المسؤول عن اللون الأحمر بالتربة، يتدرج لونه من الرمادي إلى الأحمر الساطع

والأحمر الداكن والأسود، والليمونيت يعطي التربة اللون الأصفر أو البني تبعاً لنسبة الشوائب في التربة، يوجد في الصخور الرسوبية، يتكون من حديد وهيدروجين وأكسجين، الماجنتيت (أو الحديد المغناطيسي)، أقل خامات الحديد انتشاراً، اسود اللون أو بني يميل إلى اللون الأسود، يوجد في الصخور النارية أو المتحولة، يتكون كيميائياً من الحديد والأكسجين، يستخدم كمادة خام في صناعة الحديد والصلب وغيرها(هارون، 2007، ص100-103)، ويعد وجود الحديد ضروري لنمو النبات، يوجد الحديد في منطقة الدراسة في التربة المميزة الآفاق قليلاً بنسبة 1.46جزءاً من المليون، والتربة غير مميزة الآفاق5.75 جزء من المليون، و5.5جزء من المليون في التربة الضحلة وهي نسب ضئيلة جدا، وارتفعت نسبة الحديد في التربة المميزة الآفاق إلى 5.66جزءاً من المليون، والتربة الملحية بنسبة8.71جزءاً من المليون، وتنخفض نسبة الحديد في الأراضي الرملية وذلك نتيجة غسيلها بمياه الأمطار(الحبتي، 2003، ص76)، كما في الشكل(2.4)، يدخل الحديد في الكثير من الصناعات أهمها صناعة الأليات الثقيلة، والمعدات الكهربائية، وقطع الغيار، وفي البناء والأعمال الهندسية، وغيرها من الصناعات(الشغدري، 2020، ص33).

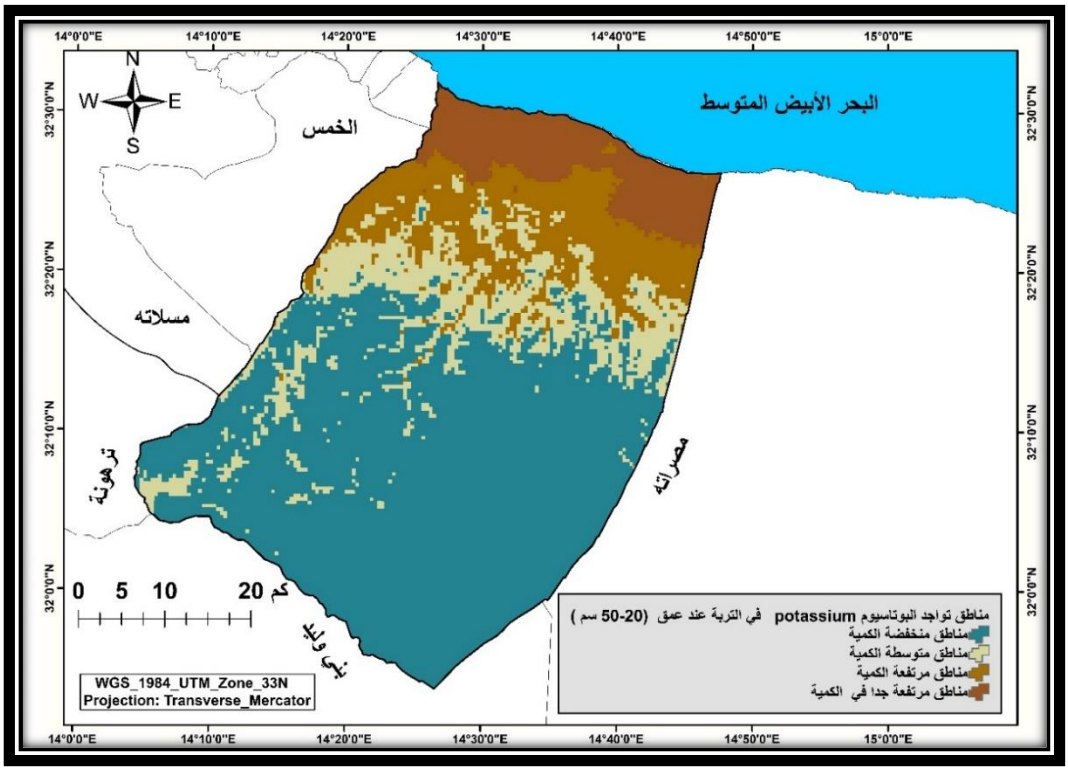


الشكل(2.4) الحديد في منطقة زليتن.

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC GIS10.8. اعتمادا على مجموعة البيانات iSDASoil Extractable Iron

3.3.4. البوتاسيوم(potassium-K):

يسهم هذا العنصر بحوالي 2.95% من وزن صخور القشرة الأرضية، 1.8% من حجمها(سعد، 2016، ص16)، له دور مهم في خصوبة التربة، ويساعد في حماية النباتات من الجفاف في فصل الصيف ومقاومة الصقيع في الشتاء وملوحة التربة لإنه يقوم بتنظيم حركة الماء داخل النبات وتكوين المادة النشوية التي يحتاجها الحيوان والإنسان في غذائه، يوجد في الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة يقل كلما اتجهنا جنوبا، يوجد في منطقة الدراسة بدرجة مرتفعة جداً في التربة المميزة الآفاق حيث وصل إلى 313 جزء من المليون، والتربة الضحلة 212جزءاً من المليون، والتربة الملحية 1036جزءاً من المليون، وظهر البوتاسيوم بدرجات ضعيفة في التربة المميزة الآفاق قليلا بحوالي21.4 جزءاً من المليون والتربة غير مميزة الآفاق بحوالي 52 جزءاً من المليون(الحبتي، 2003، ص75-76) كما في الشكل(3.4)، والبوتاس عبارة عن أملاح تحتوي على نسبة كبيرة من البوتاسيوم يستخدم البوتاس بشكل رئيسي كسماد زراعي ،وفي صناعة الصباغة والصابون، والزجاج، والبورسلين، والأعلاف الحيوانية، وصناعة المتفجرات والألعاب النارية، وفي تنقية المياه، وإزالة الجليد والثلج من على الأسطح كالطرق والمباني(داود واسليطان، 2022، ص115).

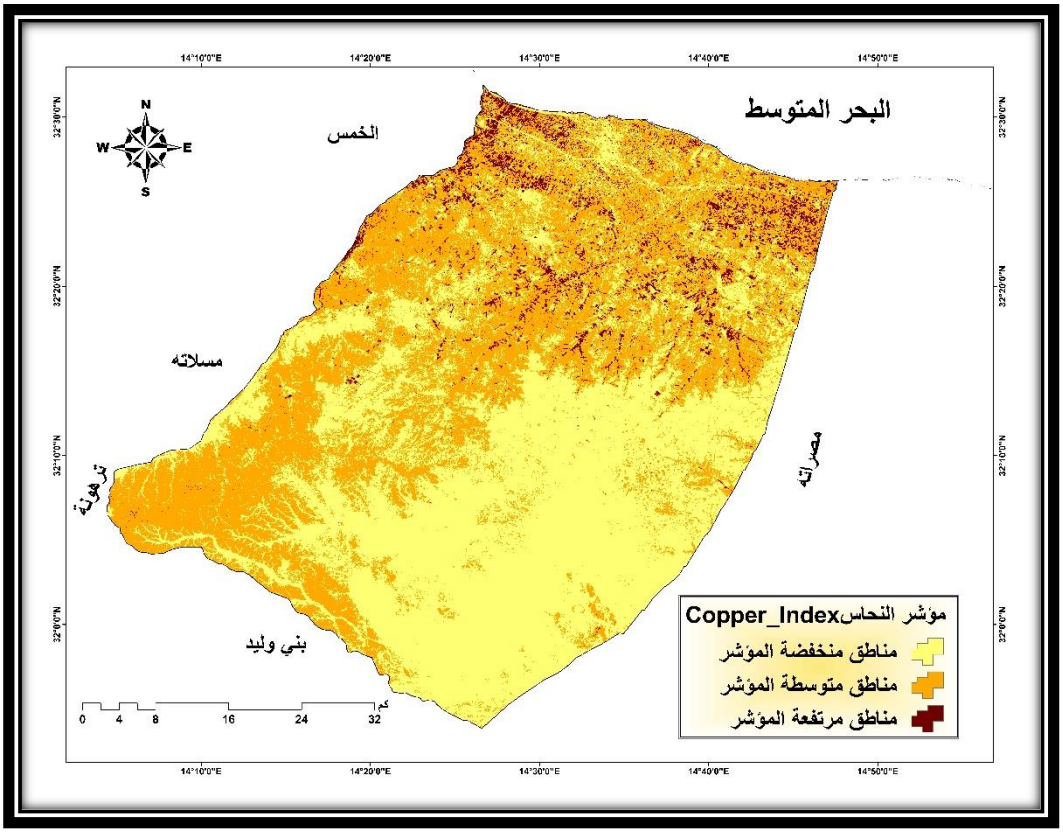


الشكل(3.4) البوتاسيوم في منطقة زليتن.

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC GIS10.8. اعتمادا على مجموعة البيانات iSDASoil Extractable Iron

4.3.4. النحاس(Copper-Cu):

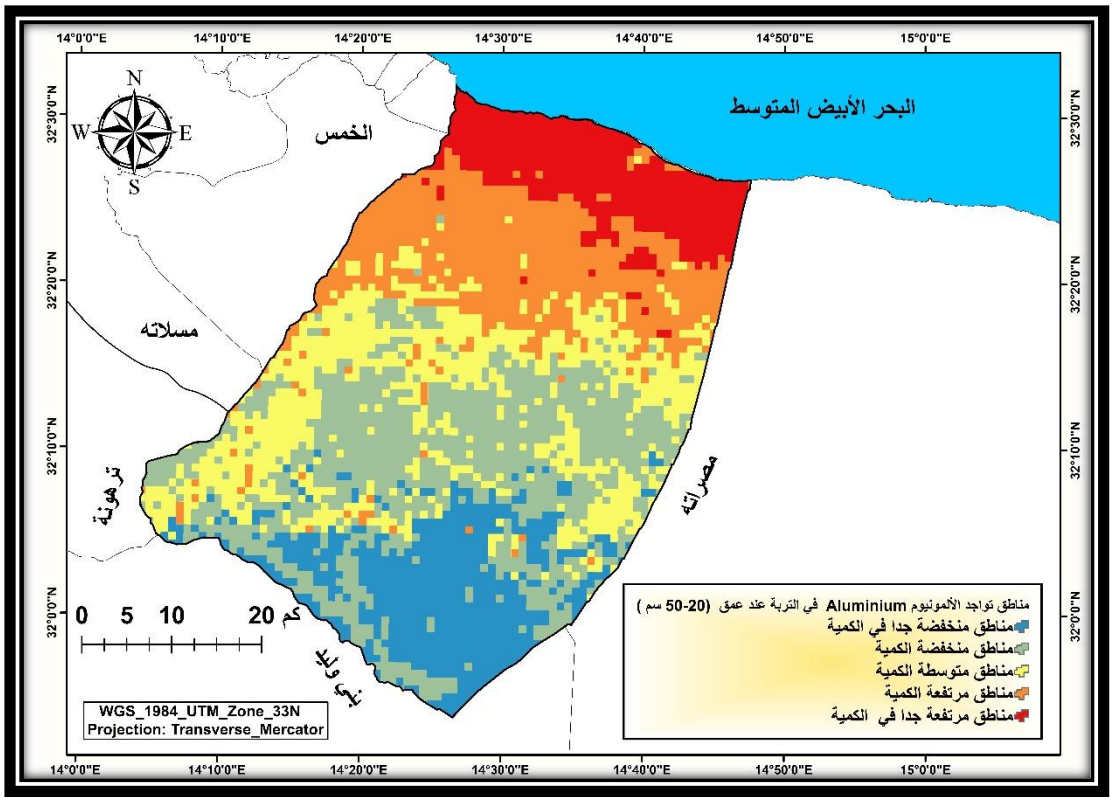
يوجد في التربة بكميات قليلة، حيث تحتوي التربة على عنصر النحاس ما بين (5-50)جزء بالمليون واحيانا يصل إلى 100جزء بالمليون(سعد، 2016)، تزداد كمية النحاس مع زيادة محتوى التربة من الطين والغرين، توجد في منطقة الدراســـة في التربة المميزة الآفاق بنســـبة 0.27 جزءاً في المليون، وقدر في التربة مميزة الآفاق قليلاً بنســـبة 0.46 جزءاً في المليون، أما التربة غير مميزة الآفاق وصـــل إلى 0.40 جزءاً في المليون، والتربة الملحية ظهر بها بنســـبة 0.42 جزءاً في المليون، وهذا يدل على أن منطقة الدراسة ليست فقيرة بعنصر النحاس، وظهر بشكل ضعيف في التربة الضحلة حيث وصل إلى 0.18 جزءاً في المليون(الحبتي، 2003، ص78)كما في الشكل(4.4) يستخدم النحاس في صناعة العملات المعدنية، و الصـــناعات الكهربائية، والصـــناعات الكيماوية، وفي قطاع الاتصـــالات، والكمبيوتر والألياف، والأجهزة الهندسية(الشغدري، 2020، ص28).



الشكل(4.4) مؤشر النحاس بمنطقة زليتن.
المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC GIS10.8.
(ImageCollection('ASTER/AST_L1T_003')

5.3.4. الألمنيوم(Aluminum-Al):

يعد الألمنيوم أكثر المعادن انتشارا في القشرة الأرضية بعد الأكسجين والسيلكون، تبلغ نسبته 8% من وزن العناصر التي تتكون منها القشرة الأرضية، من اهم خاماته البوكسيت وهو الخام الرئيسي المستخدم في إنتاج الألمنيوم،(هارون، 2007، ص133) يوجد الألمنيوم في منطقة الدراسة في جميع أنواع التربة الحمراء، وهي أكثر الترب انتشاراً في المنطقة كما في الشكل(5.4)، وكذلك تقل في التربة التي تحتوي على نسبة عالية من كربونات الكالسيوم (بن محمود، 1995، ص300)، بسبب خفة وزنة، وعدم قابليته للصدأ وموصل جيد للحرارة يدخل الألمنيوم في العديد من الصناعات أهمها صناعة الطائرات والسفن ، والسكك الحديدية والأبواب والنوافذ، وكبودرة لطلاء المعادن، ونقل القوة الكهربائية لمسافات طويلة ، والصناعات الكيماوية والمنزلية، والأفران الحرارية، وغيرها من الصناعات(الشغدري، 2020، ص96).



الشكل(5.4) الألمنيوم في التربة بمنطقة زليتن

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC GIS10.8. اعتمادا على مجموعة البيانات iSDASoil Extractable Iron

الخاتمة

- **النتائج**
- **التوصيات**
- **المصادر والمراجع**

النتائج والتوصيات:

أولاً: النتائج

1. وافقت نتائج الدراسة كل الفرضيات سالفة الذكر.
2. من خلال البحث ثبت بما لا يدعو مجالاً للشك أن هناك علاقة مكانية كبيرة بين مواقع المواد الخام بتضاريس منطقة الدراسة وتغير الأنشطة الاقتصادية بمنطقة الدراسة.
3. تزخر تضاريس منطقة الدراسة بكثير من المواد الخام والموارد الطبيعية التي أسهمت في تغيير الأنماط المعيشية للسكان في كامل أرجاء منطقة الدراسة.
4. كان للتضاريس دوراً كبيراً في تطور التنمية المكانية لمنطقة الدراسة بعد استثمار واستغلال موادها الخام ومواردها الطبيعية الكامنة بها.
5. انعكس استغلال المواد الخام وجميع الموارد الطبيعية في مختلف الصناعات على تغيير الأنشطة البشرية لمنطقة الدراسة.
6. أسهمت المواد الخام واستثمارها في قيام صناعات ثقيلة منها الإسمنت والآجر والبلاط الإسمنتي وغيرها من الصناعات في تغيير جلي وواضح للأنشطة البشرية والأنماط المعيشية للسكان في نطاق الاستبس والهضاب جنوب زليتن حيث كان هذا النطاق يعتمد الرعي والزراعة البعلية ليس إلا، لكن استغلال المواد الخام في صناعة الإسمنت والآجر والبلاط الإسمنتي أسهم بشكل كبير في التنمية المكانية لذلك النطاق حيث مصانع الإسمنت والآجر والطرق المعبدة والمحلات التجارية وبعض الخدمات ومختلف أنواع المواصلات خاصة الشاحنات.
7. استثمرت الكثبان الرملية بالنطاق البحري داخل منطقة الدراسة وخارجها من حيث التجارة بها واستغلالها في البناء والتشييد وبعض الصناعات المحلية كصناعة الفخار إلى جانب استثمار شواطئ البحر في السياحة، والاصطياف، والصيد البحري ،وغيرها.
8. لازالت كثيرا من المواد الخام والموارد الطبيعية غير مستغلة صناعيا ومن ذلك رمال الكثبان الرملية الشاطئية التي يمكن استغلالها مستقبلاً في صناعة ألواح الطاقة الشمسية وأنواع الزجاج والصناعات الإلكترونية وكذلك بعض المواد الخام الكامنة بالتضاريس كخام الحديد وخام النحاس والألمنيوم التي يمكن استغلالها مستقبلاً مما يوفر إمكانيات مستقبلية لتطوير الصناعات في سياق التنمية المستدامة.
9. أسهم استغلال المواد الخام من تضاريس زليتن في فتح المجال أمام المواطنين للحصول على فرص عمل متنوعة سواء في استخراج المعادن والمواد الخام أو في النقل والمواصلات والتجارة والخدمات مما أسهم في تحسين المستوى المعيشي ودعم التنمية الاقتصادية.
10. نجم عن استثمار المواد الخام المعدنية في الصناعات تطور كبير لحركة النقل والمواصلات خاصة الشاحنات المعنية بنقل الإسمنت، والآجر، والبلاط الإسمنتي، والطين، والرخام والرمال والمواد الخام الأخرى.

11. كان لاستغلال الموارد الطبيعية والمواد الخام في كثير من الصناعات أثر كبير في تغيير أنماط الأنشطة الصناعية تحديداً، وقد تبين من الدراسة أن النمط الصناعي بدأ يغلب على النمط الزراعي والرعوي.
12. تتميز منطقة الدراسة بمقومات طبيعية تؤهلها لان تكون نقطة صناعية كبيرة لما تتميز به من موارد طبيعية ومواد خام.
13. توفر تضاريس منطقة الدراسة المواد الخام التي يمكن استغلالها لتقليل الاعتماد على الموارد المستوردة، مما يدعم الصناعات المحلية ويعزز الاقتصاد والدخل القومي.

ثانياً التوصيات:

1. ضرورة استغلال واستثمار المواد الخام والموارد الطبيعية الكامنة بمنطقة زليتن لأجل تحقيق التنمية المكانية المستدامة.
2. التوسع في استخدام المواد الخام في صناعات أخرى وعدم اختصارها في صناعة الإسمنت والآجر وصناعة البلاط الإسمنتي.
3. ضرورة استكمال المسح الجيولوجي لمعرفة الثروات المعدنية ذات الجدوى الاقتصادية الصالحة للاستثمار الاقتصادي.
4. تفعيل قوانين حماية البيئة الطبيعية ومقوماتها ومراعاة ترشيد استغلال موادها الخام واتباع أساليب التنمية المستدامة.
5. يوصى بالاعتماد على تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد وتحديد مواقع المواد الخام بالمنطقة، مما يتيح إعداد خرائط جيولوجية دقيقة تساعد في الكشف عن هذه الموارد واستغلالها مستقبلا في التنمية الاقتصادية للمنطقة.
6. الاستفادة من الدراسات الجيولوجية السابقة التي أجرتها بعض الشركات ومركز البحوث الصناعية بطرابلس للكشف عن المعادن والمواد الخام.
7. وضع خطط استراتيجية لتحديد كيفية الاستخدام والاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية في الأنشطة الاقتصادية وذلك وفقًا للمعايير والمواصفات القياسية الليبية والعالمية.
8. الاهتمام بإدارة الموارد الطبيعية وصيانتها بما يضمن الحفاظ على التوازن الايكولوجي ويعزز استدامة هذه الموارد وعدم تلوث بيئتها الطبيعية.
9. تشجيع استغلال المواد الخام في منطقة الدراسة التي تستغل حاليا بشكل محدود في بعض الصناعات من خلال دراسة إمكانية استخدامها مستقبلاً في صناعات أخرى متنوعة مما يعزز النمو الاقتصادي وإتاحة فرص عمل جديدة للسكان.
10. اعتماد تكنولوجيا صديقة للبيئة متطورة تقلل من الغبار والانبعاثات الغازية وتزيد من كفاءة استخدام المواد الخام صناعياً بما يدعم البيئة الطبيعية.
11. العمل على تحقيق تنمية مستدامة وضمان عدم استنزافها لضمان استمرارها للأجيال القادمة وحماية التوازن البيئي.

12. تخطيط سياسة مستقبلية لإدارة الموارد الطبيعية تهدف إلى تحقق توازن بين متطلبات التنمية والسكان والإمكانيات الطبيعية المتاحة والبيئة الطبيعية، بما يضمن بيئة مستدامة آمنة وخالية من المخاطر والتلوث البيئي.

المراجع

المراجع العربية

الكتب.

1. أبو العينين، حسن سيد أحمد(1995). **أصول الجيومورفولوجيا**. الإسكندرية: مؤسسة الثقافة الجامعية.
2. أبو حجر، أمنة(2009). **المعجم الجغرافي**. الأردن، عمان: دار أسامة للنشر والتوزيع.
3. أبو راضي، فتحي عبد العزيز(1998). **مورفولوجية سطح الأرض**. دار المعرفة الجامعية.
4. أبو نصر، مدحت، محمد، ياسين مدحت(2017). **التنمية المستدامة، مفهومها-أبعادها-مؤشراتها**. مصر، القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.
5. أبومدينة، حسين مسعود(2008). **الموانئ الليبية دراسة في جغرافية الاقتصاد**. ليبيا، بنغازي: منشورات جامعة 7أكتوبر، مصراتة.
6. الأحيدب، إبراهيم بن سلمان(2022). **الجغرافيا الطبيعية أسس ومفاهيم وتطبيقات**، الرياض.
7. الأسدي، صفاء عبد الأمير رشم(2014). **جغرافية الموارد المائية. العراق:** جامعة البصرة.
8. ـــــــــــــــــــ (2017). **جغرافية الموارد الطبيعية**. الفيحاء للطباعة والنشر والتوزيع.
9. أفندي، عماد الدين (2014). **أطلس الصخور والمعادن**. دار الشرق العربي.
10. أمانة التخطيط - مصلحة المساحة(1978). **الأطلس الوطني**.
11. الباروني، سليمان صالح سليمان(2023). **مصادر المياه في ليبيا**. طرابلس: منشورات جامعة نالوت.
12. بن محمود، خالد رمضان(1995). **الترب الليبية**. ليبيا، طرابلس: الهيئة القومية للبحث العلمي .
13. البنا، علي علي(2000).**المشكلات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية**. مصر، القاهرة : دار الفكر العربي.
14. الجنابي، عبد الزهرة علي(2013). **الجغرافية الصناعية**. الأردن، عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع.
15. الجنديل، عدنان رشيد(1978). **الزراعة ومقوماتها في ليبيا**. طرابلس، ليبيا: الدار العربية للكتاب.
16. جودة، حسين جودة، أبوعيانة، فتحي محمد(1986).**قواعد الجغرافية العامة: الطبيعية والبشرية**. لبنان، بيروت: دار النهضة العربية للنشر.
17. الحجاجي، سالم علي(1989). **ليبيا الجديدة**. ليبيا، طرابلس: منشورات مجمع الفاتح للجامعات.
18. حسن، محمد يوسف، شريف، عمر حسين، النقاش، عدنان باقر(1998). **أساسيات علم الجيولوجيا**. الأردن: شركة مركز الكتاب الأردني المحدودة.
19. حميدان، ريم إبراهيم(2017). **سياسات إدارة الموارد المائية في ليبيا الواقع والتحديات والاستراتيجيات المستقبلية**. ليبيا: المنظمة الليبية للسياسات والاستراتيجيات.
20. الخروصي، خالد بن سليمان بن سالم(2006).**الطبوغرافيا وتطور علم الخرائط**. لبنان، بيروت: دار ومكتبة الهلال للطباعة والنشر.
21. خليل، عماد محمد إبراهيم(2014). **علم المعادن**. مصر: كلية العلوم- جامعة الزقازيق.
22. داود، مصطفى، اسليطان، عماد (2022). **أطلس الصخور الصناعية العربية (إدارة الثروة المعدنية)**. مصر، الجامعة العربية القاهرة: المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين.
23. داوود، جمعة محمد(2013). **المدخل إلى الخرائط**. المملكة العربية السعودية.
24. الدليمي، خلف حسين علي(2018). **الأشكال الأرضية**. الأردن، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
25. الزاوي، الطاهر أحمد(1968). **معجم البلدان الليبية**. ليبيا، طرابلس: دار مكتبة النور.
26. الزوكة، محمد خميس(2000). **الجغرافية الزراعية**. مصر، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع.
27. سعد، كاظم شنته(2016).**جغرافية التربة**. دار المنهجية للنشر والتوزيع.
28. الشركة الأهلية للإسمنت المساهمة(2015).**كتيب تعريفي عن مصنع إسمنت زليتن**. زليتن: دار التقدم للطباعة والنشر.
29. الشغدري، محسن(2020). **الجيولوجيا الاقتصادية- مقدمة في جيولوجيا الخامات والاستكشاف المعدني**.
30. الشلش، علي حسين(1980).**جغرافية التربة**. العراق: مطبعة جامعة البصرة.

31. الصقر، عادل صقر عبد الكريم (2021). **دراسة استخدامات رمال السيليكا في الصناعة(إدارة الثروة المعدنية).** القاهرة، الجامعة العربية: المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين.
32. الطائي، مجيد عبود جاسم(1989).**الجيولوجيا الهندسية.** جامعة البصرة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي كلية الهندسة : مطابع التعليم العالي.
33. طريح شرف، عبد العزيز(1971). **جغرافية ليبيا.** الإسكندرية: توزيع منشأة المعارف.
34. الطلحي، جاد الله عزوز(2003). **حتى لا نموت عطشاً.** طرابلس: دار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان.
35. الطنطاوي، عطية محمد محمود(2000). **موارد المياه في ليبيا.** القاهرة: المكتب المصري لتوزيع المطبوعات.
36. العجمي، ضاري ناصر، صفر، محمود عزو(1987). **مدخل إلى علم المناخ والجغرافيا المناخية**. مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
37. عطا الله، ميشال كامل(2009).**أساسيات الجيولوجيا.** دار المسيرة للنشر والتوزيع والطبع.
38. العقاد، أنور عبد الغني، الحمادي، محمد عبد الحميد(بدون).**الجغرافية الاقتصادية موارد الطاقة والموارد المعدنية.** السعودية، الرياض: دار المريخ للنشر.
39. عنيبة، عمر إمحمد(2010). **الجغرافية الطبيعية**. في كتاب جغرافية مصراتة، تحرير ونيس عبد القادر الشركسي، حسين مسعود أبومدينة، مصراته: دار ومكتبة الشعب للطباعة والنشر والتوزيع.
40. عيبلو، جمال الدين(2010). **الموارد المائية.** في كتاب جغرافية مصراته، تحرير ونيس عبد القادر الشركسي، حسين مسعود أبومدينة، ليبيا، مصراتة: دار ومكتبة الشعب للطباعة والنشر والتوزيع.
41. الغوري، إبراهيم حلمي(2007). **أطلس الوطن العربي والعالم.** سوريا، حلب: دار الشرق العربي للطباعة والنشر والتوزيع.
42. فضل، محمد علي، بو لقمة الهادي مصطفى(1995). **الموارد المائية.** في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافية، تحرير الهادي بو لقمه، سعد القزيري، سرت: دار الجماهيرية للنشر والتوزيع.
43. القريشي، علي حاتم(2019). **التخطيط وإدارة الموارد الطبيعية.**
44. كرار، عصام عباس بابكر(2015). الخرطوم: **الأنسان والبيئة مشكلات بيئية معاصرة.**
45. الكيخيا، منصور محمد(1995). **السكان.** في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافية، تحرير الهادي بو لقمه، سعد القزيري، سرت: دار الجماهيرية للنشر والتوزيع.
46. ماثيوز، ويليام هـ(1995). **ماهي الجيولوجيا.** تكساس(ترجمة: مختار رسمي ناشد). مصر: الهيئة المصرية العامة للكتاب.(سنة النشر الأصلية 1981).
47. المحيشي، عبد القادر مصطفى، الغريري، عبد العباس فضيخ، الصالحي، سعدية(2000). **جغرافية القارة الإفريقية وجزرها.** مصراتة: دار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان.
48. مصطفى، أحمد أحمد(2003).**سطح الأرض دراسة في جغرافية التضاريس.** دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع.
49. مقيلي، إمحمد عياد محمد(2025). **مشاكل البيئة الحديثة والمعاصرة.** دار الكتب الوطنية بنغازي، منشورات مركز البحوث والاستشارات بجامعة سرت.
50. ـــــــــــــــ(1995). **المناخ**. في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافية، تحرير الهادي بو لقمه، سعد القزيري، سرت: دار الجماهيرية للنشر والتوزيع.
51. منيمنة، سارة حسين(1996). **جغرافية الموارد والإنتاج**. لبنان، بيروت: دار النهضة العربية للطباعة والنشر والتوزيع.
52. المهدوي، محمد المبروك(1998). **جغرافية ليبيا البشرية**. بنغازي: منشورات جامعة قاريونس.
53. موسى، علي حسن(2004).**أساسيات علم المناخ**. دار الفكر المعاصر.
54. النطاح، محمد أحمد(1990). **الأرصاد الجوي.** دار الجماهيرية للنشر والتوزيع.
55. هارون، علي أحمد(2007).**جغرافية المعادن ومصادر الطاقة.** دار الفكر العربي.
56. الهرام، فتحي أحمد(1995). **التضاريس والجيومورفولوجيا**(ط1).تحرير الهادي أبو لقمة، سعد القزيري، ليبيا: سرت: دار الجماهيرية للنشر.
57. ـــــــــــــــ(1997).**جيومورفولوجية الساحل.** في كتاب الساحل الليبي، تحرير الهادي بولقمة، وسعد قزيري، بنغازي، جامعة قاريونس: مركز البحوث والاستشارات.

58. وزارة الدولة للشؤون البيئية، جهاز شؤون البيئية، قطاع الإدارة البيئية(2010). **دليل الاشتراطات البيئية لمشروعات مصانع الأعلاف ومصانع مركزات الأعلاف.**

الرسائل والأطروحات:

1. أبومريقة، أحمد رجب(2017). **التصحر في منطقة زليتن الأسباب والعلاج.** قسم الجغرافيا، رسالة ماجستير غير منشورة، الأكاديمية الليبية، مصراتة، ليبيا.
2. ايدام، موسى رحمة الله جابر(2016). **الموارد الطبيعية وأثرها على التنمية الزراعية في ولاية غرب كردفان، دراسة تطبيقية على محلية السلام في الفترة من 1923 إلى 2013.** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، جامعة أم درمان الإسلامية، السودان.
3. البيواتي، أحمد علي حسن(1991). **الأشكال الأرضية لحوض وادي الثرثار وأثرها على الأنشطة البشرية.** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، جامعة بغداد، العراق.
4. البرطاع، مفتاح محمد(2001). **منطقة زليتن دراسة في جغرافية السكان**. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم ، جامعة المرقب، زليتن، ليبيا.
5. بن سعيد، شرف الدين سالم(2011). **التذبذب المناخي وأثره على المحاصيل الزراعية بمنطقة زليتن.** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، جامعة طرابلس، ليبيا.
6. التير، على محمد(1999). **مدينة زليتن-دراسة في جغرافية العمران**. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، جامعة ناصر، زليتن، ليبيا.
7. ـــــــــــــ(2008). **التعليم والصحة في منطقة زليتن.** دراسة في جغرافية الخدمات، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة، مصر.
8. الحبتي، أبوبكر عبد الله(2003). **التربة: خصائصها وعلاقاتها المكانية بالاستثمار الزراعي بمنطقة (زليتن-الخمس).** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، السابع من أبريل، ليبيا.
9. الحشاني، عبد السلام محمد(2000).**التصحر: التدعيم والرجوعية في المنطقة الساحلية مصراتة-الخمس.** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة ناصر، زليتن، ليبيا.
10. الدليمي، أمير محمد خلف(2018). **تحليل جيومورفولوجي للمنحدرات الأرضية في قضاء شقلاوه وأثرها على النشاط البشري باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافية ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار، العراق.
11. الزاملي، عايد جاسم حسين(2007).**الأشكال الأرضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه وأثارها على النشاط البشري.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بغداد، العراق.
12. الزاوية، إسماعيل مصباح(2005). **الأنماط المكانية لمواقع الأنشطة الصناعية في منطقة زليتن.** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم، جامعة المرقب، زليتن، ليبيا.
13. ـــــــــــــــــ(2014). **التنمية الصناعية في شعبية مصراتة.** رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة، مصر.
14. عبد الغفار، صفاء إبراهيم حميد(2018).**دور العوامل الطبيعية في تباين توزيع أشجار النخيل وإنتاج التمور في محافظة الأنبار.** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار، العراق.
15. عبد الله، محمود عبد الله(2020). **عمليتا التجوية والتعرية ودورهما في إعادة تشكيل سطح الأرض في شمال غرب ليبيا منطقتي زليتن والخمس.** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، الأكاديمية الليبية مصراتة، ليبيا.
16. علي، وفاء سعد فضيل(2013). **أثار الظواهر الجيومورفولوجية الارسابية على الأنشطة البشرية بالمنطقة الممتدة ما بين كركورة حتى الزويتينة**. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بنغازي، ليبيا.
17. عون، معتوق علي(2000). **ظواهر التنوع والتركز الصناعي في المنطقة الساحلية(مصراتة-الخمس).** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم، جامعة ناصر، زليتن، ليبيا.

18. الغافود، عبد الرحمن عيسى(2014). **أثر المناخ والسطح على النبات الطبيعي بمنطقة زليتن.** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة طرابلس، ليبيا.
19. غليليب، خالد حسين(2014). **النقل ودوره في التنمية الاقتصادية بمنطقة زليتن**. رسالة دكتوراه غير منشورة قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة، مصر.
20. فرغلي، عبير علي(2007). **جيومورفولوجية الكثبان الرملية فيما بينا الجزء الجنوبي من الإسماعيلية والحافة الغربية لهضبة التيه- سيناء.** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، مصر.
21. الفهداوي، أمل جمعة محمد زيد(2023)**. تقييم الأشكال الأرضية لوادي نهر الفرات في قضائي القائم والرمانة للأغراض السياحية**. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار، العراق.
22. القصير، زينب حسن علي(2015). **الخصائص المورفومترية لوديان الجفر المالح وعلاقتها بالنشاط البشري.** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الكوفة، العراق.
23. كجاليك، يوسف سعيد(1989). **مقومات الإنتاج ومظاهره الرئيسية بإقليم سهل مصراته.** رسالة ماجستير غير منشورة، شعبة الجغرافيا، قسم العلوم الإنسانية، جامعة ناصر، طرابلس، ليبيا.
24. لشهب، سعد رجب حمدو(2016). **جيومورفولوجية منخفض الجغبوب،** دراسة لأثر العوامل الجيومورفولوجية على الأنشطة البشرية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بنغازي، ليبيا.
25. المزبان، مهند طارش قاسم (2023).**الأشكال الأرضية الملاءمة للأغراض السياحة وتنميتها في محافظة ميسان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS).** أطروحة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة واسط، العراق.
26. مسعود، حنان محمد(2015).**تأثير الظروف الطبيعية والبشرية على نبات الحلفاء في سهل مصراتة.** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، مدرسة العلوم الإنسانية، الأكاديمية الليبية، مصراتة، ليبيا.
27. مصباح، عبد الله خليفة ضو(2011).**المظاهر الجيومورفولوجية وأثرها على الزراعة في المنطقة الوسطى من سهل جفارة.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، أكاديمية الدراسات العليا، طرابلس، ليبيا.
28. المغربي، هند علي حمد(2019). **أثر الأشكال الأرضية على النشاط الزراعي دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية للمنطقة الممتدة من البياضة إلى الحنية بالجبل الأخضر**. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا وتنمية الموارد، الأكاديمية الليبية، بنغازي، ليبيا.
29. المليان، جمعة علي(2005). **العلاقة بين استهلاك المياه والعلاقة المائية المتاحة بمشروع وادي كعام الزراعي.** رسالة ماجستير غير منشورة، فسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم، جامعة المرقب، الخمس، ليبيا.
30. ـــــــــــــــ(2013). **أثر التغيرات المناخية الحديثة على الأنشطة الاقتصادية في سهل مصراتة دراسة في جغرافية المناخ التطبيقي.** رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة، مصر.
31. المنتصر، فاطمة عبد اللطيف(2008). **العوامل الطبيعية وأثرها على نشأة مراكز العمران ونموها في شعبية مصراتة.** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة7 أكتوبر، مصراتة، ليبيا.
32. موسى، عمر أحمد موسى(2015). **الموارد المائية في شمال ليبيا**. رسالة ماجستير غير منشورة، معهد البحوث والدراسات العربية، قسم البحوث والدراسات الجغرافية، جامعة الدول العربية، القاهرة، مصر.
33. يعقوب، أحمد محمد شوكة(2015). **أثر البيئة الطبيعية على أنشطة الإنسان في ولاية الخرطوم،** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الدراسات العليا، جامعة النيلين، السودان.

الدوريات والمجلات والبحوث العلمية

1. الدقداق، إبراهيم مفتاح، أبودينة، هيام أبوقاســم، أبو ناجي، بشــير عمران.2019.العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة في استغلال الموارد الطبيعية لسهل مصراتة. **مجلة العلوم الإنسانية،** (18): 339-390.
2. عبد القادر، أسامة علي، غانم، فتحي بلعيد، الشريف، حسن محمد. 2024. دراسة مجهرية أحفورية لعينات مختارة من الحجر الجيري والطين التابعة لتكوين الخمس في محاجر مصنع البرج للإسمنت زليتن -شمال غرب ليبيا، **المجلة الليبية للدراسات الأكاديمية المعاصرة،** 2(2): 74-82.

3. قنيفيد، صالح، المدني، محمد، الحوينط، عبد الله، الفالح، محمد، جقلول، محمد، الأسود، مسعودة، السنوسي، بدر. 2023. دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية للحجر الجيري بسوكنة ومدى ملائمته للاستخدامات الصناعية. **المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجية البيئة**، 2(1): 10-19.
4. أبا الخيل، أسماء عبد العزيز، السبيعي، في ناصر ظافر. 2025.المقومات الطبيعية للجدب السياحي وأثرها على التنمية السياحية في وادي الديسة بمنطقة تبوك. **المجلة الجغرافية العربية**، 56(85): 241-272.
5. أبنو، عبد الله سيد محمد.2017. أثر الموارد الطبيعية في التنمية الريفية المستدامة في موريتانيا حالة الولايات الجنوبية المطلة على نهر السنغال. **مجلة حوليات آداب عين شمس**، (45): 224-243.
6. أبو رحيل ، عبد المحسن مدفون، عنوز، أحمد يحيى. 2012.علاقة الخصائص الطبيعية بكفاءة شبكة الطرق البرية في محافظة النجف. **المؤتمر العلمي الخامس لكلية التربية العلوم الإنسانية**، 1-25.
7. أبوالنيل، ناجا عبد الحميد، أبو عمرة، صالح محمد محمود. 2014. المقومات الطبيعية للتنمية الحضرية : مدينة لاهيا نموذجا. **مجلة الجامعة الإسلامية للبحوث الإنسانية**، 22(2): 271-299.
8. أبوبريق، علي أرحومة، عون، معتوق علي، أبومدينة، حسين مسعود.2016. السياحة وعلاقتها المكانية بالمقومات الطبيعية في بلدية زليتن. **مجلة القلعة**، 5(5): 302-317.
9. أبوجليدة، انتصار إمحمد، أحمد، منصف أبوبكر، سمهود، فوزية مبروك، ياسين، سمير محمد. 2022.تقييم جودة بعض أصناف مياه الشرب المعبأة المستهلكة بالسوق الليبي. **المجلة الدولية للعلوم والتقنية**، (30): 1-22.
10. أبوحمرة، علي عطية، الزاوية، إسماعيل مصباح. 2023. مؤشر الفرق المعياري لقياس كثافة الغطاء النباتي في منطقة زليتن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد للسنوات(2003-2023). **مجلة العلوم الإنسانية**، 39(1): 117-127.
11. أبومدينة، حسين مسعود.2008. ميناء زليتن للصيد البحري وأثر الجغرافيا على نشأته وتشغيله. **مجلة العلوم الإنسانية والتطبيقية**، 17(17):293-320.
12. اجد، أحمد، بونوة، شعيب، شكوري، سيدي محمد. 2025. وفرة الموارد الطبيعية والنمو الاقتصادي، مقارنة بين الجزائر وماليزيا. **مجلة أبعاد اقتصادية**، المجلد 15، العدد1، 99-123.
13. ارقيق، هند محمد، محمد، صفاء ياسين، أبوالليل، إبراهيم. 2023. استخدام الجبس لتحسين خصائص ومواصفات الترب الملحية للزراعة. **المجلة الأفريقية للعلوم البحثية والتطبيقية المتقدمة(AjAPAS)**، 2(4): 69-89.
14. اشميلة، الهادي، نجي، أنور، أبو حمرة، علي، أبو قميزة، محمد، بن زقطة ، مصطفى. 2024. دراسة ارتفاع منسوب الماء الجوفي وعلاقته باتجاه السريان وتداخل مياه البحر بمدينة زليتن- ليبيا. **مجلة العلوم الأساسية(JBS)**، 37(1): 57-76.
15. امحمد، خالد محمد عمرو، العربي، طارق محمد علي، الاجنف، عصام عمران. 2019. دراسة جودة الطين المستخدم في صناعة مواد البناء المختلفة. **المؤتمر الدولي للعلوم التقنية(ICST)**، 669-681.
16. آمنة، علي بن حليم. 2024. محور التقنيات المكانية في تنمية الموارد الطبيعية، استخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في رسم خرائط الأماكن المحتملة للمياه الجوفية في منطقة زليتن. **المؤتمر العلمي الدولي حول الموارد الطبيعية في ليبيا**، 415-444.
17. امهنى، صالح امحمد، بن إدريس، عبد الله محمد. 2021. الأمن المائي الليبي: التحديات والتهديدات المحيطة والحلول المقترحة. **المؤتمر العلمي الدولي، حكومة إدارة المياه بين الواقع وإستراتيجيات التنمية**، 224-243.
18. أمهني، صالح، عبد الصمد، عصام، دواس، حسن، النعاس، سالم، الراعي، جمال عبد الناصر، التواتي، إدريس.2025. مقومات التنمية المكانية المستدامة في واحة الجغبوب شرق ليبيا: تحليل للفرص والتحديات. **مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية**، 6(4): 221-240.
19. البركي ، عبد المنعم عبد السلام، مسعود، عياد فرج، السيوي، عبد السلام ميلاد، الزرقاني، مفتاح علي، علي، حسين اللافي، المغيربي، انتصار جمعة. 2024. تقييم صلاحية الصخور الجيرية في تكوين العزيزية جنوب غرب ترهونة لغرض صناعة الإسمنت – دراسة جيوكيميائية. **مجلة روافد المعرفة**، (9): 75-98.
20. بشينة، نور الدين صالح. 2015. الخواص التطبيقية لثاني أكسيد السليكون من الرمل إلى التقنيات المتقدمة. **المجلة الجامعة**، 2(17): 187-206.
21. بلق، أسماء عبد الحميد، العكروت، إبتسام السني، عطية، أحمد خالد، شليق، محمد الشيباني. 2019. دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب المعبأة من منطقة غرب ليبيا. **المجلة الجامعة** ، 1(21): 61-76.

22. بن طاهر، أحلام أبو بكر، ساسي، حاتم عبد الله، مادي، عبد السلام محمد، عسكر، هاجر علي، .2022. دراسة بعض الخواص الفيزيائية والميكانيكية للطين وإمكانية استخدامها في صناعة طوب الآجر بمناطق(نالوت ، الزنتان، الخمس). **مجلة البحوث العلمية**، 7(13): 208-215.
23. التير، علي محمد، لربش، عطية محمد. 2017. أثر صناعة الإسمنت على تلوث الهواء في منطقة زليتن. **المؤتمر العلمي الأول للبيئة والتنمية المستدامة**، مدينة جميل، ليبيا. 6-24.
24. جلولي، محمد، بومدين، محمد أمين، بن عياد، محمد سمير .2021. الموارد الطبيعية والنمو الاقتصادي: دراسة قياسية خلال الفترة1991-2018). **مجلة الاقتصاد الجديد**، 12(4): 936-950.
25. الجميلي، مشعل محمود فياض، اللهيبي، أحمد فليح فياض.2015. أثر الأشكال الأرضية على طرق النقل البرية في حوض دوكان الجبلي- إقليم كردستان العراق. **مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية**، (1): 266-291.
26. الجنابي، حسن كشاش.2009.تحليل جغرافي لإمكانية تحقق الأمن المائي في ليبيا. **مجلة ديالي**، 1(41): 1-28.
27. جودة، أيمن علي، عبد الوهاب، فتحي، إسماعيل، إبراهيم سالم.2022. إمكانات الطينات الليبية في الصناعات الخزفية(بمنطقتي: أشكدة-تاروت). **مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية**، 7(31): 184-207.
28. الحداد، خالد احمد عبد الله، حسين، مصطفى صلاح الدين، محمد، احمد عبد الباسط. 2017. دراسة بعض الخواص الفيزيائية لصخور الحجر الجيري تكوين كوميتان- منطقة دوكان- شمال شرق السليمانية- العراق. 80-91.
29. الحشاني، عبد السلام محمد.2012. آفاق المياه الجوفية في زليتن. **المؤتمر الجغرافي الثالث عشر**، التنمية في ليبيا: نظرة مستقبلية، 442-466.
30. الحمداني، خالد أكبر عبد الله، علوان، عماد محمد.2017. تأثير الأشكال الأرضية على النشاط البشري في حوض وادي جاوكه. **مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية**، (1): 249-281.
31. حميميد، محمد.2020. المياه الجوفية وظروف استغلالها في بلدية زليتن. **المؤتمر الجغرافي الخامس عشر**، الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية في ليبيا، 63-83.
32. ــــــــــــ.2022. الرعي الجائر في مراعي جنوب زليتن(دراسة في جغرافية التصحر). **مجلة الجامعة الأسمرية: العلوم الشرعية والإنسانية**، 35(1):61-75.
33. خوجة، سليمان فرج.2005. الخصائص الجيومورفولوجية للكثبان الرملية بالمنطقة الساحلية الممتدة من مصب وادي كعام في الغرب إلى سبخة تاورغاء في الشرق، **مجلة العلوم الإنسانية والتطبيقية**، (7): 266-305.
34. الدراجي، سعدي إبراهيم. 2000. دراسة في خارطة مدينة زليتن. **مجلة العلوم الإنسانية والتطبيقية**، الجامعة الأسمرية الإسلامية زليتن، كليتي الآداب والعلوم، (3): 14-64.
35. دريول، حنان حسين.2012. المياه الجوفية وأثرها على النشاط الاقتصادي في محافظة الأنبار. **مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية**، (40): 217-263.
36. الدليمي، خلف حسين علي، طه ياسين عبد الله(2013). العمليات والمظاهر الجيومورفولوجية لمنطقة تداخل الهضبة الغربية مع وادي نهر الفرات بين هيت والرمادي وأثرها على النشاط البشري. **مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية**، (4):287-313.
37. ذياب، ناصر محمد. 2024. علاقة طبوغرافية المنطقة والنمو السكاني بارتفاع منسوب المياه الجوفية على السطح في مدينة زليتن-ليبيا. **مجلة المنتدى الاكاديمي(العلوم التطبيقية)**، 8 (1): 43-57.
38. الزبيدي، جعفر حسين علي، النافعي، وائل نوري مرزة.2016. تقييم صخور الحجر الجيري لمنطقة عيون الشجيج-محافظة النجف الأشرف ومدى صلاحيتها كأحجار بناء وتغليق جدران. **مجلة جامعة بابل العلوم الهندسية**،24(2):1-24.
39. سديري، علي، عطية، أحمد، الشيهي، عماد، صديق، شوقي، بوعزيز، سمير. 2024. التوصيف الفيزيائي-الكيميائي للدولوميت الطبيعي لإزالة الرصاص والكادميوم بكفاءة من المحاليل المائية. **المجلة العربية للبحث العلمي**، 5(1): 1-9.
40. سعيد، علي أحمد عوض.2023. الخصائص المكانية الطبيعية وأثرها على النشاط الزراعي في دلتا ثُبن – لحج. مجلة جامعة عدن الإلكترونية -**مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية**، 4(3): 600-617.
41. سعيد، موسى خليل أحمد.2015. مقومات البيئة الطبيعية للسياحة بمنطقة زليتن. **المؤتمر الثاني لعلوم البيئة**، كلية الموارد البحرية، 181-195.

42. الشهري، نورة بنت سعد بن غرمان. 2024. جيومورفولوجية الكثبان الرملية وأثرها على الأنشطة البشرية في جنوب شرق مدينة جدة، المملكة العربية السعودية. **المجلة المصرية للتغيرات البيئية،** 16(2): 29-52.
43. الشوشان، إسماعيل الفرجاني، القرمادي، صلاح الدين موسى.2022. دراسة لاهم المظاهر الجيومورفولوجية للسواحل البحرية بمناطق(الخمس، كعام، زليتن). **مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية،** 8(2): 9-32.
44. الظالمي، عقيل كاظم والي، والجياشي، جاسم وحواح شاتي.2019. تحليل جغرافي للخصائص الطبيعية في بادية محافظة المثنى وأثرها على النشاط الاقتصادي للدولة. **مجلة أوروك للعلوم الإنسانية،**12(2): 1418-1440.
45. عبد الرحيم، رشا فوزي أحمد. 2023.استحداث طلاء زجاجي شفاف من طينة المارل(الطفلة) بمحافظة قنا: دراسة تجريبية. **مجلة الفنون التشكيلية والتربية الفنية،**7(2):515-535.
46. عبد الصادق، الصادق محمود ،المنشاز، عمر إبراهيم.2022. العوامل الطبيعية وأثرها على الأنشطة الاقتصادية في منطقة الخمس. **مجلة العلوم الإنسانية،** (24): 510-541.
47. عبد القادر، أسامة علي ، غانم، فتحي بلعيد، الشريف، حسن محمد. 2024. دراسة مجهرية أحفورية لعينات مختارة من الحجر الجيري والطين التابعة لتكوين الخمس في محاجر مصنع البرج للإسمنت زليتن -شمال غرب ليبيا. **المجلة الليبية للدراسات الأكاديمية المعاصرة،** الجمعية الليبية لأبحاث التعليم والتعلم الإلكتروني-ليبيا، 2(2): 74-82.
48. عبد القادر، شرابة، عياد، محمد سمير.2025. دور الموارد الطبيعية في تعزيز التنمية المحلية في المناطق الحدودية الجزائرية: الفرص والتحديات. **مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية،** 8(1): 81-97.
49. عبد الله، عزة أحمد. 2015. أثر الأشكال الأرضية على تنمية الساحل الشمالي الغربي -مصر. ندوة تنمية الساحل الشمالي : رؤية جغرافية، 1-28.
50. عبد الله، عزة، عبد الحميد، إيمان.2012. الأخطار الجيومورفولوجية للسبخات وأثرها على الإنسان وأنشطته الاقتصادية دراسة حالة: منطقة العين السخنة. **مؤتمر المشكلات البيئية: تداعيات وحلول،** 7-40.
51. عبدو، سمية مسعود، اليونس، إسراء إبراهيم.2023. دراسة رمال السيليكا بمنطقة نالوت ومدى صلاحيتها في صناعة الزجاج. **المجلة الأفريقية للعلوم البحثية والتطبيقية،** 2(1): 209-224.
52. عماشة، صلاح معروف عبده. 2011. الضوابط التضاريسية وأثرها على النشاط التجاري بمحافظة جنوب سيناء. **المجلة الجغرافية العربية،** س43(58): 163-217.
53. عون، معتوق علي، الدليمي، أحمد جاسم. 2020. المقومات الطبيعية للتنمية الزراعية في شمال غرب ليبيا وأبرز إشكاليات وتحديات الاستدامة. **مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية،** 27(2): 223-236.
54. عون، معتوق علي، الزليطني، عمار محمد، قرينات، عرفات المهدي .2021. الموارد الطبيعية اللازمة لتحقيق التنمية الاقتصادية بشمال غرب ليبيا وسبل تحقيق الاستدامة. **مجلة التربوي،** (19): 735-759.
55. العيساوي، نادية فرج عبد السلام. 2019. تصنيف التربة في منطقة زليتن بليبيا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. **مجلة القراءة والمعرفة،** 19(213): 319-330.
56. الغافود، عبد الرحمن عيسى، عبد الله، آيات جبار فاضل.2024. تحليل السمات الطبوغرافية لحوض وادي ماجر(الأعلى والأدنى) زليتن- ليبيا باستخدام تقنيات التحسس النائي. **مجلة المنتدى الاكاديمي،** 8(1): 83-105.
57. الغافود، عبد الرحمن عيسى.2023. التمثيل الخرائطي للخصائص الطبوغرافية لحوض وادي كعام(باستخدام نظم المعلومات الجغرافية). **مجلة المنتدى الاكاديمي،** 7(2): 343-372.
58. غثوان، محمد إبراهيم.2023. الخصائص الجيومورفية في منطقة مشورة داغ وعلاقتها باستعمالات الأرض. مجلة الآداب-**جامعة بغداد،** (147): 363-386.
59. غيث، عامر علي.(2023). دراسة التراكيب الجيولوجية وما تحتويه من صخور ومعادن يمكن الاستفادة منها اقتصاديا لبعض المواقع في مدينة بني وليد. **مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية،** 8(5):367-379.
60. الفتلاوي، حسين جعاز ناصر، مكي، منيرة محمد.2017.الخصائص الطبيعية وأثرها في النشاط الاقتصادي(الزراعي)في محافظة النجف الأشرف. **مجلة البحوث الجغرافية،** (26): 73-114.
61. الفزاني، غادة، أبوقرين، الهادي، أبوقرين، لطفية، الخباط، محاسن، الحريشي، الصادق. 2017. تقييم جودة مياه الشرب ببعض مدن المنطقة الغربية الليبية. **المؤتمر الوطني الأول، التلوث البحري والمياه الجوفية** - طرابلس. 1-10.

62. الفيتوري، علي محمد المهدي. 2016. الموارد المعدنية والمائية على الهضبة الأولى وسهل بنغازي- شمال شرق ليبيا(آفاق للتنمية- دراسة جيومورفولوجية تطبيقية). **المجلة الليبية العلمية**-كلية التربية، (10): 1-24.
63. الفيتوري، ناصر عبدالله مصباح. 2024. دراسة الخواص الجيوتقنية للصخور الجيرية بمنطقة ابوشيبة شمال غرب ليبيا، **مجلة الجامعة الأسمرية: العلوم التطبيقية**، 9(2): 60-73.
64. قدومي، حسان أحمد .2019. المقومات الطبيعية ودورها في تفعيل الحركة السياحية في بلدة بتير- دراسة تطبيقية في جغرافية السياحة. **المؤتمر العلمي الدولي العاشر: التحديات الجيوفيزيائية والاجتماعية والإنسانية والطبيعية في بيئة متغيرة**، 1192-1213.
65. قرنفيلي ،عبد المؤمن شمس الدين، مصطفى، هشام عبد الحي زكي، عبد العزيز، أسماء صديق . 2022. معالجة خام البينتونيت وتحسين خواصها التشكيلية والإنشائية لملائمة تشكيل النحت المعماري والميداني. **مجلة كلية التربية النوعية للدراسات التربوية والنوعية**، 7(20): 363-386.
66. قنبر، أسامة عبد النبي، فريوان، وليد عبد السلام، الشواخ، رياض محمد. 2016. استخدام مادة الطين في بناء المدن الصحراوية كمدخل للاستدامة مدينة غدامس كدراسة حالة، **المؤتمر المنتدى البيئي الدولي الثالث**، (1): 1-13.
67. قنيفيد، صالح، المدني، محمد، الحوينط، عبد الله، الفالح، محمد، جقلول، محمد، الأسود، مسعودة، السنوسي، بدر. 2023. دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية للحجر الجيري بسوكنة ومدى ملائمته للاستخدامات الصناعية.**المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة**، 4(2):12-18.
68. الكاسح، عادل أبو بكر المبروك. 2015. مظاهر السطح في إقليم المنطقة الشرقية بليبيا وتأثيرها على حركة السياحة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. **مجلة الأرصاد الجوية**، القاهرة، 43(43): 44-51.
69. الكبير، علي عياد.2025. ارتفاع منسوب المياه الجوفية إلى سطح الأرض بمدينة زليتن الأسباب والحلول. **مجلة جامعة فزان العلمية**،4 (1): 703-724.
70. المجرش، عياد ميلاد، عبد النبي، عدنان حامد. 2022. الأهمية الاقتصادية لساحل إقليم سهل الجفارة بشمال غرب ليبيا، ودوره في تحقيق التنمية المستدامة(الواقع والمأمول). **مجلة العلوم الإنسانية**، (36):401-423.
71. ناصر، فاطمة عبد الرضا عبد العزيز.2023. المقومات الطبيعية والاجتماعية لتنمية السياحة البيئية المستدامة في مملكة البحرين دراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. **مجلة بحوث الشرق الأوسط**، 11(87): 100-172.
72. ناصف، حاتم محمد، الكوت، أيمن هدية، صافي، محمد عدنان، مامي، محمد احمد. 2023. استخدام مخلفات ورش الرخام كبديل للركام الناعم والخشن لإنتاج الخرسانة. **المؤتمر العلمي السنوي الأول لطلاب المرحلة الجامعية والدراسات العليا بالجامعة الأسمرية**، (1): 75-94.
73. نجي، أنور عثمان، اشميلة، الهادي رجب، بن عيسى، على مصباح. 2022. التركيب الكيميائي لصخور تكوين الخمس(المايوسين الأوسط) بمحجر مصنع العربية للإسمنت -زليتن-ليبيا. **مجلة العلوم التطبيقية- الجامعة الأسمرية**، 35(1): 18-33.
74. الهدار، فرج مصطفى. 2020. البناء العشوائي وأثره على الأراضي الزراعية بالشريط الساحلي بليبيا منطقة زليتن دراسة جغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. **المؤتمر الدولي الرابع للتقنيات الجيومكانية، ليبيا جيوتك4**، طرابلس- ليبيا، 1-10.
75. ـــــــــــــــ. 2024. النمو السكاني وانعكاساته على الأراضي الزراعية بالشريط الساحلي بليبيا بلدية زليتن نموذجاً. **مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية**، جامعة سرت، 4(1): 158-178.
76. يوسف، فاطمة إبراهيم علي، محمد، عاطف معتمد عبد الحميد. 2022. الجيومورفولوجية التطبيقية والتنمية المستدامة لمنطقة أبوزنيمة-غرب سيناء، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. **مجلة كلية الآداب**- جامعة الفيوم، 14(2): 731-784.

المراجع الأجنبية

1. Al-Kilani, Mohammed Almadani, Gnefid, Salah Abdulla, Ibrahim, Mohammed, Shabat. 2024. Studying the effect of incorporating of Souknah (Al-Jufra) limestone

(SLS) on the compression strength of hardened cement mortar. **Sebha University Conference Proceedings,** 3(2):22-27.

2. Dhahri, Ferid, Alashkham, Emad, Sofe, Mahmood.2023. Opportunities and challenges for the Libyan geological resource's development: An overview. Mineral Economics, **Journal of Mineral Policy, Economics and Management**, 37(3), 719–723.
3. Elmgariaf, Abdelrhman H, Emhanna, Saleh .2024. Physical and Chemical Assessment of Clay Raw Material for Industrial Use in the Sahabi Region, SE Libya**, International Journal of Scientific Research and Sustainable Development**, 7 (1), 68-77.
4. Krebish, Hamza Ali, Algalal, Amir Ali Ali, Al Feki, Enass Mohamed, Albndag, Aisam Mohamed.2023. An investigation of the properties, effects, and how of using sand in construction: Sands of Wadi Kaam (Zliten, Libya) and Eastern sand dunes, **International Science and Technology Journal (ISTJ)**, volume32, 1-22.

التقارير غير المنشورة:

1. شركة المقاول (الموزرة)،الشركة الليبية لإنتاج الطوب(الآجر)، مختبر سابوفاسيليكو تشالكيدا، 34002 ، إيفيا-اليونان، تقرير المختبر، شهادة التحليل رقم1300301إلى1300309، 2014، زليتن.
2. غرفة التجارة والصناعة والزراعة، 2023- 2024، زليتن.
3. مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية، إدارة البحوث الجيولوجية والتعدين، 1985، الطبعة الثانية 2009 ، بمقياس رسم 1:1000000، طرابلس-ليبيا.
4. مصلحة الإحصاء والتعداد، التقسيم الإداري للبلديات وحدود المحلات، 1973، زليتن.
5. وزارة الحكم المحلي، بلدية زليتن، مكتب السجل المدني، 2024.
6. وزارة الحكم المحلي، بلدية زليتن، مكتب السجل المدني،2021.
7. وزارة الحكم المحلي، خريطة التقسيم الإداري، بلدية زليتن، 2015.

المصادر الإلكترونية(شبكة المعلومات):

1. Hengl, T., Miller, M.A.E., Kri&zc aron; an, J., et al. African soil properties and nutrients mapped at 30 m spatial resolution using two-scale ensemble machine learning. Sci Rep 11, 6130 (2021). doi:10.1038/s41598-021-85639-y
2. http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-maps-and-
3. https://earth.google.com.
4. https://earthexplorer.usgs.gov/
5. https://earthexplorer.usgs.gov/
6. https://earthexplorer.usgs.gov/
7. https://iranbentoniteco.com/properties-of-bentonite-clay
8. https://www.facebook.com/share/1B5hor3HGR/.
9. https://www.facebook.com/share/v/18aRxbEyfQ
10. https://www.facebook.com/zlitenMC?locale=ar_AR
11. https://zliten.gov.ly/6266/
12. NASA LP DAAC. (2015). ASTER Level 1 Precision Terrain Corrected Registered At-Sensor Radiance V003 [Data set]. NASA Land Processes Distributed Active Archive Center. https://doi.org/10.5067/ASTER/AST_L1T.003 Date Accessed: 2025-08-02.

الملاحق

الملحق 1(أ)حدود بلدية: زليتن

الحدود الشمالية	البحر الأبيض المتوسط
الحدود الشرقية	عرقوب وشطبان والرسم ويمتد في الاستواء حتى الصيرة في وادي ميمون ثم يمتد شمالاً مع العرقوب بئردوفان الذي يقع شمال الحوش ويمتد حتى انقلاب ماء شطيب السائبة الشرقي وقصر درغيس ويمتد حتى دفع سيدي حمد وعرقوب الزننت ودفع الحلالي وبرويل وسيدي عبد الرؤوف وبئر ربود وكوم جلود حتى البحر شمالاً.
الحدود الجنوبية	المرتفعات الجبلية التي تبدأ من شارع الحلفا في الغرب ثم مجرى وادي فرس وانقلاب ماء وزي وقرارة وتاورغاء الحمامله والحبش وبالعروق ثم انقلاب ماء واصباح اللبن.
الحدود الغربية	شارع الحلفاء الذي يبدأ من البحر ويستمر في اتجاه الجنوب حتى جرح وادي ترغلات ثم رقبة وزي حيث الحدود الاداريو مع ترهونة.

الملحق 1(ب) حدود فرع بلدي: زليتن المركز

الحدود الشمالية	البحر المتوسط
الحدود الشرقية	جامع الصمام ومنزل عطية الفلاح وطريق جامع بالنور ثم شارع البحيحات وشارع أبو فارس وسيدي عثمان وشارع بن عروس وطريق دوفان.
الحدود الجنوبية	نهاية وادي الدكر ووادي تابغيت والمرتفعات الجبلية في الجنوب الشرقي.
الحدود الغربية	طريق رملي يبدأ من البحر ثم يمر بشارع كرمة بن شعبان ثم طريق الساحلي الذي ينعطف ناحية الشرق حتى شارع سيدي سالم المهدوي وشارع الصداعية حتى نهاية وادي الدكر ووادي تابغيت.

الملحق 1(ج) حدود محلات فرع بلدي : زليتن المركز

اسم المحلة	حدودها
المنطرحة	شمالاً: طريق السويداء والراس الأحمر. شرقا: مدخل المدينة الغربي وشارع القدس. جنوباً: الطريق الساحلي. غرباً: شارع رملي يبدأ من البحر ويمر بشارع كرمه بن شعبان حتى الكلم (5)عند التقائه بالطريق الساحلي.
أبو جريدة	شمالاً: الطريق الساحلي. شرقاً: طريق دوفان وشارع الشائب. جنوباً: نهاية وادي الدكر ووادي تابغيت. غرباً: شارع سيدي سالم المهدوي وشارع الصداعية ويمتد جنوبا حتى نهاية وادي الدكر ووادي تابغيت.
البازة	شمالاً: البحر المتوسط. شرقاً: شارع البحر. جنوباً: طريق السويداء والراس الأحمر. غرباً: البحر.
كادوش	شمالاً: الطريق الساحلي وطريق دوفان. شرقاً: شارع أبو فارس وسيدي عثمان وشارع عريبي وطريق دوفان. جنوباً: المرتفعات الجبلية. غرباً: شارع الشائب.

الشيخ	شمالاً: مدخل المدينة الشرقي القديم الذي يبدأ من الطريق الساحلي شرقاً وحتى ميدان جمال عبد الناصر غرباً. شرقاً: الطريق الساحلي. جنوباً: الطريق الساحلي. غرباً: مدخل المدينة الغربي الذي يبدأ من الطريق الساحلي جنوباً حتى ميدان جمال عبد الناصر شمالاً.
أبورقية	شمالاً: البحر المتوسط. شرقاً: طريق ابورقية حتى ميدان جمال عبد الناصر جنوباً. جنوباً: ميدان جمال عبد الناصر وشارع رقم(94). غرباً: شارع البحر.
ازدو الجنوبية	شمالاً: طريق ازدو المعبد(طريق قوز النص). شرقاً: شارع البحيحات الذي يبدأ من الطريق الساحلي جنوباً إلى طريق ازدو المعبد شمالاً. جنوباً: مدخل المدينة الشرقي القديم والطريق الساحلي بعد المثلث. غرباً: ميدان جمال عبد الناصر وطريق أبورقية.
ازدو الشمالية	شمالاً: البحر المتوسط. شرقاً: طريق جامع بالنور ومنزل عطية الفلاح وجامع الصمام حتى البحر. جنوباً: طريق ازدو المعبد (طريق قوز النص). غرباً: طريق أبورقية.

الملحق 1 (د) حدود فرع بلدي: الشرقي

الحدود الشمالية	البحر المتوسط
الحدود الشرقية	عرقوب شطبان الرسم ويمتد حتى الصيرة في وادي ميمون ثم يمتد شمالاً مع العرقوب حتى بئر دوفان الذي يقع شمال الحوش ويمتد حتى انقلاب ماء شطيب السانية الشرقي وقصر درغيس ويمتد حت دفع شطيب سيدي حمد عرقوب الزننت ودفع الحلايلي وبرويل وسيدي عبد الرؤوف وبئر ربود وكرم وجلود حتى البحر.
الحدود الجنوبية	انقلاب ماء وصباح لبن وبالعروق والحبش ويمتد حتى قرارة تاورغاء ثم انقلاب ماء وزي في الجنوب الغربي وبحر فرس.
الحدود الغربية	جامع الصمام ومنزل عطية الفلاح وطريق جامع بالنور ثم شارع البحيحات وشارع أبو فارس وسيدي عثمان وشارع بن عرسة وطريق دوفان حتى المرتفعات الجبلية.

جدول 1 (هـ) حدود محلات فرع البلدي: الشرقي

اسم المحلة	حدودها
السبعة	شمالاً: الطريق الساحلي. شرقاً: القاعة وشارع الدنقلاوي. جنوباً: المرتفات الجبلية. غرباً: شارع سيدي علي بن غريبي وطريق دوفان.
القاعة	شمالاً: الطريق الساحلي وشارع خليفان وبن بشير ويمتد شرقاً حتى حدود المزارع ثم ينعطف جنوباً حتى نهاية المزارع شرقاً حتى سيدي عبد الرؤوف مع حدود بلدية مصراتة. شرقاً: سيدي عبد الرؤوف وحدود بلدية مصراتة. جنوباً: طريق سوق الثلاثاء المعبد ويمتد شرقاً مع الطريق التاورغية زورة حتى سيدي عبد الرؤوف وحدود بلدية مصراتة. غرباً: مدخل سوق الثلاثاء المعبد.

ادواو	شمالاً: شارع الفرس وكرمة الاحول. شرقاً: بئر دوفان الذي يقع شمال حوش دوفان ويمتد شمالاً حتى انقلاب ماء شطيب السانية الشرقي وقصر درغيس ويمتد حتى دفع شطيب سيدي حمد. جنوباً: شارع سيدي صالح وطريق دوفان. غرباً: طريق ماجر سوق الثلاثاء.
ماجر	شمالاً: طريق دوفان. شرقاً:عرقوب وشطبان الرتم ويمر في الاستواء حت الصيرة في وادي ميمون ثم يمتد شمالاً مع العرقوب حتى بئر دوفان الذي يقع شمال حوش الدوفان. جنوباً: انقلاب الماء وصياح اللبن وبالعروق والحبش ويعتمد حتى قرارة الجماملة وقرارة تاورغاء. غرباً: انقلاب ماء وادي أبو خصاب ويمر حتى راس مدورة ويمتد حتى انقلاب طبطبت وقلندان وترغلات ويمر في الاستواء بأمهات زيدي وترغلات وامهات جداري وترغلات ويمر برقبة وزي وانقلاب ماء والهجاجيل.
الدافنية(نعيمة)	شمالاً: البحر. شرقاً: بئر ربود وكوم جلود حتى البحر مسح حدود بلدية مصراتة. جنوباً: الطريق الساحلي وشارع بن بشير وخليفان ويمتد شرقاً حتى حدود المزارع ثم ينعطف جنوباً حتى نهاية المزارع ثم شرقاً إلى بئر ربود حتى حدود بلدية مصراتة. غرباً: طريق البحيحات والعمارنة وبن وحيدة ثم جامع الإمام حتى البحر.
الجهاد	شمالاً: الطريق التاورغية زورة التاورغية زورة. شرقاً: عرقوب الزننت ودفع الحلايلي وبرويل. جنوباً: طريق الفرس وكرمة الأحول. غرباً: شارع اعميرين والبرني وطريق العيلجان
الظهيرة	شمالاً: طريق سوق الثلاثاء المعبد/ التاورغية سيدي زلي. شرقاً: طريق عمرين والبرني. جنوباً: طريق شارع فرس وكرمة الأحول. غرباً: شارع الدنقلاوي.

الملحق 1 (و) حدود فرع البلدي: الغربي

الحدود الشمالية	البحر الأبيض المتوسط.
الحدود الشرقية	طريق رملي يبدأ من البحر ثم يمر بشارع كرمة بن شعبان حتى (5) الكلم عند التقائه بالطريق الساحلي ثم ينعطف ناحية الشرق حتى شارع سيدي سالم المهدوي وشارع الصداعية حتى المرتفعات الجبلية.
الحدود الجنوبية	المرتفعات الجبلية ومجرى وادي فرس وانقلاب ماء رقبة وزي.
الحدود الغربية	شارع الحلفا الذي يبدأ من البحر ويستمر في اتجاه الجنوب حتى جرح وادي ترغلات ثم رقبة وزي حيث الحدود الإدارية لترهونة.

الملحق 1 (ز) حدود محلات فرع البلدي: الغربي

اسم المحلة	حدودها
القصبة	شمالاً: الطريق الساحلي. شرقاً: يبدا من الطريق الساحلي ماراً بمدخل سيدي ضو ويستمر ناحية الجنوب حتى المرتفعات الجبلية. جنوباً: المرتفعات الجبلية. غرباً: يبدأ من الطريق الساحلي ماراً بمدخل الجمعة ثم شارع الحليق وطريق المحمل ويستمر في اتجاه الجنوب حتى مجرى ماء رقبة وزي.
مغرغرين	شمالاً: البحر. شرقاً: شارع المجاربة يبدأ من الطريق الساحلي وحتى البحر. جنوباً: الطريق الساحلي. غرباً: شارع الحلفاء الذي يبدأ من البحر حتى الطريق الساحلي.
كعام	شمالاً: الطريق الساحلي. شرقاً: يبدأ من الطريق الساحلي ماراً بمدخل الجمعة ثم شارع الخليق وطريق المحمل ويستمر في اتجاه الجنوب حيث انقلاب ماء رقبة وزي. جنوباً: انقلاب ماء رقبة وزي يستمر في اتجاه الشرق في مجرى فرس حيث الحدود الإدارية لمحلة القصبة. غرباً: شارع الحلفاء ثم يمر في اتجاه الجنوب حتى مجرى وادي ترغلات ثم رقبة وزي حيث الحدود الإدارية لترهونة.
القزاحية	شمالاً: البحر الأبيض المتوسط. شرقاً: شارع رملي يبدأ من البحر ويمر بشارع كرمة بن شعبان حتى الكلم(5) عند التقائه بالطريق الساحلي. جنوباً: الطريق الساحلي. غرباً: شارع المجاربة يبدأ من الطريق الساحلي وحتى البحر.
الغويلات	شمالاً: الطريق الساحلي. شرقاً: يبدأ من الطريق الساحلي ماراً بشارع المهدوي ويمر في اتجاه الجنوب. جنوباً: المرتفعات الجبلية. غرباً: يبدأ من الطريق الساحلي ماراً بمدخل سيدي ضو ويستمر ناحية الجنوب حتى وادي فرس.

المصدر: مصلحة الإحصاء والتعداد، التقسيم الإداري للبلديات وحدود المحلات، 1973، ص1-16

الملحق(2)متوسط درجات الحرارة الشهرية في محطة إرصاد مصراتة خلال الفترة 1995-2023

السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1995	12.1	15.1	16.1	17.5	21.5	26.3	27.0	28.3	27.4	21.7	17.8	15.9
1996	14.8	14.2	15.5	18.1	22.1	24.0	26.5	28.9	27.8	22.4	18.8	16.0
1997	14.5	12.3	14.7	16.8	21.1	27.9	27.7	27.9	26.5	23.5	19.5	15.1
1998	14.2	12.3	14.9	20.2	21.8	25.5	26.9	28.0	27.8	24.7	18.3	14.4
1999	14.4	13.4	16.7	19.4	24.1	27.2	26.5	29.4	27.9	25.6	20.2	15.0
2000	12.4	13.4	16.5	19.7	22.8	24.2	26.9	27.2	27.2	24.1	20.3	17.1
2001	15.1	14.6	19.6	18.7	23.1	24.1	28.1	27.7	28.6	25.3	20.4	14.9
2002	13.2	15.3	17.7	19.7	22.6	24.1	28.7	28.7	26.8	23.9	19.3	15.5
2003	15.2	13.5	14.8	19.1	21.4	25.6	29.2	28.5	27.7	27.3	20.5	15.5
2004	13.8	16.1	17.1	19.4	21.2	24.6	26.1	28.3	25.5	25.6	19.1	15.4
2005	13.0	13.1	16.3	18.4	21.6	24.2	27.6	27.4	26.6	23.9	19.2	14.9
2006	12.6	13.9	15.8	18.9	22.2	24.6	27.1	29.1	26.4	23.7	18.6	16.1
2007	16.0	15.5	16.1	18.6	21.2	26.1	26.5	28.2	26.6	23.5	18.9	14.7
2008	14.3	13.7	17.0	20.0	22.7	24.2	28.0	27.9	27.4	24.5	20.3	15.0
2009	15.1	14.3	16.4	18.2	20.6	24.7	27.7	28.2	27.0	23.2	18.8	17.4
2010	15.5	17.6	18.0	19.7	22.5	25.2	26.9	27.7	26.3	23.8	21.0	16.8
2011	15.5	14.3	16.3	19.4	22.0	24.8	27.7	28.1	27.3	24.1	18.5	14.0
2012	12.3	11.3	14.3	19.4	21.5	25.3	28.5	28.6	26.8	24.9	20.5	14.7
2013	13.4	13.4	17.8	20.1	22.9	24.1	26.9	27.9	27.9	24.5	18.7	14.3
2014	14.1	15.2	15.1	18.7	21.5	25.3	27.9	28.5	28.1	23.7	19.8	14.9
2015	13.2	13.2	15.1	18.1	22.2	24.0	27.3	28.8	26.9	24.8	18.7	15.0
2016	14.1	15.5	16.2	20.6	22.7	25.7	27.2	26.9	26.8	25.8	20.0	15.1
2017	11.8	14.4	15.9	18.2	22.7	25.9	27.8	28.5	26.5	21.7	17.4	14.1
2018	13.9	14.0	18.0	19.5	22.4	25.2	28.5	28.5	27.4	23.2	19.2	14.8
2019	12.0	12.3	15.1	18.4	15.3	26.9	28.7	28.6	26.0	24.3	19.2	16.3
2020	12.2	15.1	16.7	20.6	23.8	25.2	26.9	19.3	21.3	24.3	20.2	15.4
2021	16.1	15.2	16.1	19.5	22.2	26.7	28.2	29.8	28.1	23.6	22.1	15.1
2022	13.3	14.5	15.4	18.4	21.8	26.7	28.0	29.3	28.1	24.3	20.1	18.8
2023	14.7	14.9	17.4	18.7	21.7	24.2	29.1	28.1	25.5	25.0	24.3	17.0

المصدر: محطة الأرصاد الجوية مصراتة، بيانات غير منشورة.

الملحق(3) الرطوبة خلال الفترة من 1995-2023

السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1995	66	67	62	66	63	68	75	73	72	71	66	65
1996	66	67	72	65	70	70	69	69	70	62	63	57
1997	67	68	68	66	68	65	73	72	74	74	62	71
1998	71	76	72	68	73	66	75	75	69	64	69	67
1999	73	67	69	66	64	72	72	76	74	69	65	63
2000	69	71	71	71	73	77	73	75	65	63	68	64
2001	62	71	66	69	70	74	72	75	71	71	66	68
2002	70	74	66	69	71	75	74	72	73	68	67	67
2003	67	69	76	72	76	80	74	75	74	72	70	69
2004	71	72	73	70	72	72	78	73	70	67	67	70
2005	76	65	74	70	74	74	70	73	72	76	72	80
2006	78	73	76	71	73	67	75	71	76	76	75	74
2007	74	76	73	81	76	69	80	75	71	70	64	74
2008	78	75	69	69	70	80	74	77	70	68	66	71
2009	70	62	63	70	74	74	72	72	75	68	67	54
2010	61	61	68	73	65	67	74	73	71	67	58	55
2011	72	71	67	64	66	75	68	69	67	67	68	68
2012	70	61	70	56	62	63	59	60	58	62	60	61
2013	63	59	58	57	60	65	64	67	66	60	64	75
2014	67	66	71	62	63	61	63	65	63	61	58	67
2015	66	61	70	63	60	67	68	64	63	68	72	76
2016	68	68	60	62	60	62	65	66	65	66	64	71
2017	68	68	72	62	61	60	61	65	63	73	64	68
2018	69	69	60	68	67	66	64	68	63	73	68	73
2019	68	69	71	62	63	59	61	65	73	76	68	70
2020	79	64	74	62	61	58	61	65	73	76	75	65
2021	79	71	52	61	60	57	65	67	66	60	64	38
2022	70	70	64	70	67	68	73	69	67	69	59	68
2023	62	69	66	66	68	74	67	68	70	60	79	71

المصدر: محطة الأرصاد الجوية مصراتة، بيانات غير منشورة.

الملحق(4)متوسطات كمية المطر بمنطقة الدراسة في الفترة ما بين 1995-2022

السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1995	215.0	27.2	14.7	2.3	0.0	4.6	0.0	5.6	1.9	136.3	42.4	4.0
1996	14.9	65.0	45.7	2.4	0.0	18.5	0.7	0.2	11.9	5.5	31.5	42.6
1997	16.4	26.7	27.1	12.3	0.0	0.8	0.0	0.5	22.7	26.8	29.4	89.3
1998	48.1	26.9	36.7	1.7	7.6	0.0	0.0	0.0	1.2	51.3	33.3	48.1
1999	40.7	35.7	14.8	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	3.8	44.0	30.5	46.2
2000	82.1	53.9	0.0	15.6	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	17.9	1.4	41.4
2001	15.7	48.8	3.9	8.3	2.1	0.0	0.0	0.0	0.6	2.1	198.6	60.8
2002	21.0	20.6	10.9	11.7	2.7	0.0	0.0	3.5	19.7	5.0	82.3	26.2
2003	50.6	18.6	49.2	2.4	0.0	0.0	0.0	3.3	54.6	0.2	125.7	76.2
2004	37.2	4.2	113.6	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	0.0	42.3	21.5
2005	64.9	9.6	20.9	1.4	0.0	0.3	0.0	0.0	1.0	14.5	12.2	76.4
2006	93.2	45.7	23.0	9.9	2.7	0.0	0.0	0.0	14.1	58.4	36.6	26.0
2007	25.4	55.0	74.2	16.0	1.3	0.6	0.0	0.0	4.6	63.8	26.6	40.0
2008	141.9	42.4	5.1	20.4	0.0	1.0	0.0	1.0	8.0	1.9	48.1	91.6
2009	4.9	36.3	11.0	0.9	36.8	0.0	0.0	0.0	18.3	97.1	6.3	8.7
2010	12.1	2.2	13.1	20.2	0.0	0.0	0.0	0.0	15.1	22.1	30.9	34.8
2011	29.5	109.0	0	0	0	0	0	0	0	0	34.9	27.1
2012	98.0	3.9	24.5	0.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.8	0.2	10.7	37.9
2013	40.1	20.8	0.4	5.5	1.4	0.0	0.0	0.0	4.6	12.8	37.7	31.9
2014	16.3	23.5	17.2	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	8.6	9.7	5.4	125.5
2015	19.7	14.6	58.0	0.0	0.2	1.2	0.0	14.3	18.0	30.3	28.9	58.2
2016	61.9	1.6	2.7	0.0	4.4	0.6	0.0	16.9	12.8	7.1	24.6	95.6
2017	43.5	1.7	20.7	9.1	1.2	0.4	0.0	0.0	60.5	68.0	1.9	63.8
2018	13.4	30.1	14.2	0.2	0.1	2.1	0.0	1.9	17.6	39.4	29.4	33.7
2019	65.6	43.7	2.5	15.0	2.7	2.2	0.0	0.0	0.0	14.1	42.2	60.4
2020	66.3	14.9	12.2	04.1	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	24.1	58.5	27.8
2021	12.4	07.3	01.1	0.06	0.0	01.4	0.0	0.0	0.0	67.4	0.3	60.2
2022	230.2	41.0	12.7	أثر	00	00	00	09.0	34.4	14.6	17.8	26.0

المصدر: محطة الأرصاد الجوية مصراتة، بيانات غير منشورة.

الملحق(5) متوسط سرعة الرياح بالعقدة في منطقة الدراسة من 1995-2023

سرعة الرياح بالعقدة1850متر /الساعة

السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1995	11.1	9.8	12.1	11.7	9.8	9.8	8.4	8.5	9.8	8.3	10.0	8.4
1996	10.2	13.1	9.5	11.5	9.8	10.0	9.3	9.2	9.9	10.4	9.8	10.1
1997	8.6	10.3	11.3	11.1	10.2	10.1	8.9	8.1	9.1	7.8	10.0	10.0
1998	8.7	10.1	13.4	10.8	10.4	9.1	8.6	8.1	9.3	10.6	9.0	9.5
1999	9.6	9.5	10.3	9.5	8.4	8.7	8.3	6.7	8.2	8.0	9.4	9.5
2000	8.8	10.0	9.6	11.3	9.7	9.2	9.7	8.1	9.0	8.3	8.5	9.4
2001	9.4	11.3	10.3	11.3	11.2	7.9	9.6	8.4	9.7	7.8	11.2	10.6
2002	9.5	10.8	13.1	10.0	10.2	8.2	8.3	9.1	9.0	8.7	10.2	8.8
2003	10.4	12.0	10.7	10.3	11.1	8.0	7.9	7.5	8.6	8.4	8.5	11.5
2004	11.1	9.6	11.4	11.0	11.4	8.8	8.0	8.2	9.0	6.3	9.1	9.9
2005	11.4	10.5	8.9	10.5	8.7	9. 6	7.3	7.5	9.0	7.0	6.0	8.2
2006	8.1	9.5	9.8	9.8	7.4	7.1	6.6	7.8	7.2	8.0	6.2	5.4
2007	8.3	10.0	7.9	9.4	9.5	8.3	7.9	7.4	7.5	8.1	8.1	7.7
2008	9.5	8.9	8.4	9.4	9.5	8.2	7.0	5.8	7.1	7.3	6.3	7.9
2009	8.7	10.0	10.4	9.8	8.6	7.4	7.8	7.7	8.8	9.4	8.0	11.2
2010	10.2	9.2	10.1	10.2	11.4	9.9	7.2	7.3	9.3	9.2	8.8	9.9
2011	8.1	12.1	9.1	8.8	8.8	7.9	7.0	6.8	7.4	7.5	5.0	6.1
2012	7.5	8.1	6.9	6.7	6.7	6.3	6.9	6.1	5.5	5.7	5.9	7.9
2013	7.4	8.2	8.9	8.6	8.6	7.8	6.0	6.1	6.1	5.6	5.8	5.8
2014	6.9	7.6	7.9	7.6	7.6	7.3	6.5	5.6	5.9	6.0	6.2	6.9
2015	8.1	8.8	9.3	7.7	8.1	7.1	5.1	5.5	6.4	5.9	5.5	4.8
2016	5.7	6.2	9.0	8.0	8.4	7.7	6.8	6.0	6.3	5.7	5.5	5.1
2017	7.1	6.9	8.6	7.9	7.0	6.7	6.4	5.0	6.5	5.6	5.4	6.4
2018	6.8	6.6	7.2	7.7	7.4	7.5	6.2	5.5	5.6	5.1	5.8	6.6
2019	8.7	7.6	7.6	8.1	7.4	5.4	5.2	5.8	7.7	8.0	7.5	10.2
2020	9.5	8.3	11.8	9.2	9.3	9.6	7.5	8.3	9.6	10.1	8.6	11.7

المصدر: محطة الأرصاد الجوية مصراتة، بيانات غير منشورة.

(الملحق 6)

إرشادات حول نسبة الرمل وفقا للمعايير البريطانية BS 882:1992 والمواصفة الليبية رقم 49.

حجم المنخل	النسبة المئوية للكتلة التي تمر عبر منخل BS			
	الحدود الكلية	حدود إضافية للتصنيف		
		ج	م	ف
10.00مم	100	-	-	-
5.00مم	89إلى100	-	-	-
2.36مم	60إلى100	60إلى 100	65إلى100	من80إلى100
1.18مم	30إلى100	30إلى90	45إلى100	70إلى100
600ميكرومتر	15إلى100	15إلى54	25إلى80	55إلى100
300ميكرومتر	5إلى70	5إلى40	5إلى48	5إلى70
150ميكرومتر	0إلى15	-	-	-
ملاحظة: قد تتوافق هذه المواد مع متطلبات أكثر من تصنيف واحد بدلا من ذلك قد تتجاوز بعض أنواع الرمال الحد الأقصى، ولكنها قد لا تقع ضمن أي من الحدود الإضافية ف أو م أو ج، في هذه الحالة وعندما لا تتوافق أنواع الرمال مع الجدول يمكن أيضا استخدام جدول تصنيف متفق عليه شريطة أن يتمكن المورد من إقناع المشتري بان هذه المواد يمكن أن تنتج خرسانة بالجودة المطلوبة.				
تزداد إلى 20% للصخور المكسورة الناعمة إلا عند استخدامها في الأرضيات شديدة التحمل				

Krebish, Hamza Ali, Algalal, Amir Ali, Al Feki, Enass Mohamed, Albndag, Aisam Mohamed. 2023**. An investigation of the properties, effects, and how of using sand in construction: Sands of Wadi Kaam (Zliten, Libya) and eastern sand dunes,** International Science and Technology Journal (ISTJ), Volume 32.

(الملحق 7)

إرشادات بشأن المواد الدقيقة (التي تمر عبر غربال 75 ميكرومتر الطمي والطين) حسب المعيار البريطاني BS 882:1992 والمواصفة القياسية الليبية رقم 49.

النعومة

نوع الركام	النسبة المئوية للكتلة التي تمر عبر منخل 75ميكرومتر(كحد أقصى)
ركام خشن من الحصى الخشن غير المكسور، أو المكسور جزئياً، أو المكسور.	%2
ركام الصخور المكسورة.	%4
رمل حصى غير مكسور، أو مكسور جزئيا، أو مكسور	%4
رمل صخري مكسر	16%(9% للاستخدام في تشطيبات الأرضيات شديدة التحمل).
ركام حصى كامل.	%3
ركام صخور مكسر كامل.	%11
ملاحظة: يمكن أن تختلف طبيعة المواد الناعمة باختلاف الركام، الحدود المذكورة أعلاه مناسبة لمعظم أنواع الركام الموجودة في المملكة المتحدة يمكن استخدام دليل الأداء أثناء الاستخدام أو نتيجة الخلطات التجريبية لتبرير اعتماد معايير اعلى أو اقل.	

Krebish, Hamza Ali, Algalal, Amir Ali, Al Feki, Enass Mohamed, Albndag, Aisam Mohamed. 2023**. An investigation of the properties, effects, and how of using sand in construction: Sands of Wadi Kaam (Zliten, Libya) and eastern sand dunes,** International Science and Technology Journal (ISTJ), Volume 32.

(الملحق 8)

تعتمد الإرشادات المتعلقة بمحتوى الكلوريد في الكتل على المعايير البريطانية المعيار BS 882:1992 والمعيار الليبي رقم 49.

حدود محتوى الكلوريد في الركام

نوع الخرسانة واستخدامها	محتوى أيونات الكلوريد معبرا عنه كنسبة مئوية من كتلة الركام المدمج
الخرسانة مسبقة الإجهاد والخرسانة المعالجة حراريا تحتوي على معدن مدمج	0.01
الخرسانة المحتوية على معدن مدمج والمصنوعة من الإسمنت وفقا للمواصفات BS 4027	0.03
الخرسانة المحتوية على معدن مدمج والمصنوعة من الإسمنت وفقا للمواصفات BS12, BS146, BS4246, BS6588, BS6610, BS1370أو تركيبات مع خبث فرن المحبب المطحون(ggbs)أو رماد الوقود المسحوق(pfa)	0.05
خرسانة أخرى	لا يوجد

Krebish, Hamza Ali, Algalal, Amir Ali, Al Feki, Enass Mohamed, Albndag, Aisam Mohamed. 2023**. An investigation of the properties, effects, and how of using sand in construction: Sands of Wadi Kaam (Zliten, Libya) and eastern sand dunes,** International Science and Technology Journal (ISTJ), Volume 32.

(الملحق 9)

إرشادات حول محتوى الكبريتات وفقا للمواصفة القياسية الليبية رقم 49

نوع الخرسانة	محتوى أيونات الكبريتات معبرا عنها كنسبة مئوية بواسطة كتلة من الكتلة المجمعة
خرسانة تحتوي على معدن مدمج	0.5
خرسانة أخرى	1.0

Krebish, Hamza Ali, Algalal, Amir Ali, Al Feki, Enass Mohamed, Albndag, Aisam Mohamed. 2023**. An investigation of the properties, effects, and how of using sand in construction: Sands of Wadi Kaam (Zliten, Libya) and eastern sand dunes,** International Science and Technology Journal (ISTJ), Volume 32.

الملحق (10)

دولة ليبيا
بلدية زليتن

مكتب الرخص
رخص الأنشطة الاقتصادية

التاريخ : 2025.01.12

كشف تحليلي بالإصدارات

خلال الفترة من2011/01/01 إلى 2025/01/12

مجال النشاط	نوع الترخيص		
	نشاط فردي	متجولة	شركات
حرفي	580		15
خدمي	231	1	589
صناعي	5396		703
تجاري	1918	8	3650
تدريبي	13		14
عام	1		
عامة	80	3	4374
متجول		90	1
مهني	117	1	100
عدد التراخيص الصادرة	8336	103	9446
الإجمالي العام	17885		

مدير رخص الأنشطة الاقتصادية

دولة ليبيا
أمانة التجارة والصناعة والزراعة زليتن
المدير العام

Asmaria Islamic University
Faculty of Arts
Department of Geography

Terrain and its role in the patterns of economic activities in the Zliten region Between 1995-2023

Najat Ali Salim Al-Jundi

Prof. Dr. Abdel Salam Mohamed Al-Hashani.
Professor of Physical Geography and Environment Faculty of Arts
Asmaria Islamic University

Prof. Dr. Ali Mohamed Al-Tir
Professor of Human Geography Faculty of Arts
Asmaria Islamic University

This thesis has been submitted to complement the requirements for the higher bachelor's degree (master's) in geography

On 26/ Sha'ban/1447 AH corresponding to 14/2/2026 AD

Abstract

This study aims to uncover the role of the relationship between topography and its natural resources on the one hand and economic activities on the other hand in the Zlitan region between 1995 and 2023.

The first chapter deals with the theoretical framework that includes presenting the problem of the study, which is highlighting the role of the terrain and its raw materials and its impact on the patterns of economic activities in the study area, as well as analyzing the relationship between it and the patterns of human activities among the population, its hypotheses, importance, objectives, methodology, and data sources, in addition to its spatial and temporal limits, with the listing of previous studies concerned with the subject of the study, and the most important concepts and related terms, and the second chapter includes the natural and human components and their impact on the study area while the third chapter focuses on the most important natural resources latent in the terrain and their role in changing the patterns of economic activities and the development of sustainable spatial development there, the fourth chapter includes the presentation of raw materials latent in the terrain that can be exploited in the future, and the fourth chapter concludes by presenting the most important results, and providing a number of scientific recommendations based on the findings of the study.

Keywords: Terrain, Marine position, Floodplains, Plateau range, Patterns of economic activities, Primary raw materials.