جامعة قاصدي مرباح – ورقلة–
كلية العلوم التطبيقية
قسم الهندسة المدنية

الشعبة: هندسة مدنية

التخصص: هياكل

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي

بعـــنـــوان:

المساهمة في دراسة تأثير الألياف النباتية المعالجة على الجبس التقليدي (تيمشمت)

من إعداد الطلبة: حيدر بزيو ، محمود عبعوب

أعضاء لجنة المناقشة

عبد الصمد مختاري	أستاذ محاضر (ب)	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	رئيس
السعيد عباني	أستاذ محاضر (أ)	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مناقش
هاشم شعيب	أستاذ محاضر (أ)	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مشرف

الموسم الجامعي :2023/2022

جامعة قاصدي مرباح – ورقلة–
العلوم التطبيقية
قسم الهندسة المدنية

الشعبة: هندسة مدنية

التخصص: هياكل

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي

بعـــنـــوان:

المساهمة في دراسة تأثير الألياف النباتية المعالجة على الجبس التقليدي (تيمشمت)

من إعداد الطلبة:

- حيدر بزيو
- محمود عبعوب

تحت إشراف :

هاشم شعيب

الموسم الجامعي :2023/2022

شكر وتقدير

نقدم خالص الشكر والتقدير لكل من ساعدنا على إنجاز هذه المذكرة بنجاح. نبدأ بالشكر لمشرفنا (شعيب هاشو) على توجيهاته وإرشاداته القيمة التي ساعدتنا على تحديد موضوع البحث وإنجازه بشكل دقيق وشامل. كما نود أن نشكر [مخبر الاشغال العمومية] على تزويدنا بالمعلومات والموارد اللازمة لإجراء الدراسة، ودعمنا بالوقت والجهود لإنجاز هذا العمل

كما نود أن نقدم شكرنا الخاص لأسرتنا وأصدقائنا الذين دعمونا طوال فترة الدراسة وساندونا في كل المراحل.

ونشكر الله تعالى على كل ما منحنا إياه من قدرة وصحة وعقل، وعلى كل النعم التي منحها لنا في حياتنا

نأمل أن تكون هذه المذكرة مساهمة متميزة في مجال البحث العلمي وأن تحظى بالقبول والاستحسان، وأن تكون محفزاً لنا وللجميع لتحقيق المزيد من النجاحات في المستقبل

شكرًا لكل من ساهم ودعمنا، وجزاكم الله خيرًا

الاهداء

بسم الله الرحمان الرحيم والصلاة وسلام علي أشرف المرسلين اما بعد

اهدي ثمرة جهودي هذه الي اعز شخصين في حياتي الي من كان نور دعواتهم ينير دربي ويشرق الامل بداخلي كل صباح الي والدي الكريم ووالدتي العزيزة سائل المولى ان يحفظهما لي ويرعاهما بلطفه وكرمه

الي رفاق الدرب والسنين الي كل الأحبة والاقارب والأصدقاء الي كل من تقاسم معنا الحلوى المرة وكان لنا سندا والهمنه بالعزيمة والاسرار

الي كل من كان له سبب من قريب او بعيد كل باسمه ومقامه

اهديكم عملي هذا

عبعوب محمود

الاهداء

أتقدم بخالص الشكر والتقدير لكم على كل دعمكم وتشجيعكم طوال فترة دراستي الجامعية، وخاصةً في إتمامي لمذكرتي هذه. لولا دعمكم وتحفيزكم ودعواتكم الصادقة، لما استطعت أن أصل إلى هذا الإنجاز الذي أفتخر به الآن.

أشكر كل من ساندني وأوجد لي الظروف المناسبة لإنجاز هذه المذكرة، سواء كان ذلك من خلال الإرشاد والنصح. وأتمنى أن يكون هذا الإنجاز محفزًا لي ولكم جميعًا لتحقيق المزيد من الإنجازات في المستقبل

أخص بالذكر أهلي وزملائي وأصدقائي، الذين كانوا دائمًا بجانبي، وساندوني في كل المراحل، ولا أستطيع نسيان تضحياتهم ومحبتهم التي كانت دافعًا حقيقيًا لي لأتمكن من إتمام دراستي بنجاح.

مع خالص الشكر والتقدير [بزيو حيدر]

الملخص

يعد الجبس التقليدي من المواد الأساسية في مجالات البناء حيث يتم استخدامه في الجدران الداخلية والاسقف وانشاء الزخرفات وغيرها ويتم الحصول على الجبس من خلال الصخور الموجودة في الأرض حيث تخضع لعمليات حرق وتكسير وطحن وغيرها لإنتاجه

يتميز الجبس بقدرته على تحمل قوى الضغط والانحناء الى حد كبير وهذا يجعله مادة مثالية للاستخدام في صناعات البنائية ومن اجل تثمين المواد المحلية واستغلالها اجرية هذه الدراسة على لبنات تعليمية مختلفة وباستخدام طرق ووسائل علمية دقيقة لمعرفة مدى تأثير الالياف الطبيعية المعالجة على هذه اللبنات ومدى قدرتها على تحمل قوى الضغط والانحناء

من خلال هذه الدراسة وجدنا انه بإمكاننا الوصول بالجبس التقليدي من الجانب التقليدي الى الجانب الصناعي.

كلمات مفتاحية: جبس تقليدي؛ إسمنت؛ رخام؛ ألياف طبيعية؛ خصائص ميكانيكية

Résumé

Le plâtre traditionnel est l'un des matériaux de construction de base utilisés dans les murs intérieurs، les plafonds، la création de décorations، etc. Il Est obtenu à partir de Roches présentes dans le sol qui sont soumises à des processus de chauffage، de broyage، etc. pour le produire. Le plâtre se caractérise par sa capacité à supporter des forces de compression et de flexion jusqu'à un certain point، ce qui en fait un matériau idéal pour une utilisation dans l'industrie de la construction. Pour valoriser les matériaux locaux et les exploiter efficacement، cette étude a été menée sur des briques éducatives différentes en utilisant des méthodes et des moyens scientifiques précis pour déterminer l'impact des fibres naturelles traitées sur ces briques et leur capacité à supporter les forces de compression et de flexion. À Travers cette étude، nous avons découvert qu'il est possible de passer du côté traditionnel du plâtre au côté industriel.

Mots-clés: plâtre traditionnel، ciment، marbre، fibres naturelles، propriétés mécaniques

فهرس المحتويات

الشكر والعرفان I

الإهداء..... II

الملخص VI

قائمة المحتويات..... V

قائمة الجداول..... VII

قائمة الأشكال..... IX

قائمة الصور..... X

مقدمة: ..... أ

الفصل الأول: تطور مواد وأساليب البناء في العمارة الصحراوية

I.1.مقدمة..... 4

I.2. العمارة..... 4

I.3. مواد وأساليب البناء..... 5

I.4.العمارة الصحراوية 5

I.5.أنماط العمارة الصحراوية..... 6

I.6.مواد البناء 8

I.7.مواد البناء وانواعها 9

I.8.الخصائص الأساسية لمواد البناء : 14

I.9. وصف عام لبعض نماذج قصور الصحراء في الجزائر..... 19

I.10.خلاصة..... 22

الفصل الثاني: عموميات حول أساليب البناء

II.1. المقدمة..... 24

II.2. مفهوم الجبس التقليدي. 24
II.3. طريقة صنع الجبس التقليدي..... 25
II.4.أنواع الافران. 27
II.5.مجالات استعمال الجبس التقليدي. 27
II.6.خصائص المواد المستعملة..... 28
II.7.الالياف الطبيعية 29
II.9.الخلاصة..... 35

الفصل الثالث: خصائص الميكانيكية لجبس التقليدي (التيمشمت)

III.1.تمهيد 37
III.2.كيفية تحضير العينات 38
III.3. طريقة تحضير العينات 38
III.4.التجارب الفيزيائية..... 39
III.5 التجارب الميكانيكية: 39
III.2.5 تجربة الضغط: 40
III.6. النتائج والمناقشة. 42
. III.7 النتائج والمناقشة للعينة2 45
III.1.8 تجربة الكتلة الحجمية. 50
III.9 مقارنة عامة للعينات. 53
III.10.الخلاصة. 59
خاتمة عامة
المراجع

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
الفصل الأول: تطور مواد وأساليب البناء في العمارة الصحراوية		
01	يوضح خصائص بعض الالياف الأكثر استعمالا في مجال لبناء	31
02	يوضح نسب امتصاص الماء لبعض الالياف النباتية	32
03	يوضح الخصائص الميكانيكية والفيزيائية لألياف النخيل	33
04	تحاليل الكيميائية للمسحوق الألياف محروق في درجة 400 م °	34
05	التحاليل الكيمائية للإسمنت المستعمل	35
06	يوضح الخصائص الميكانيكية والفيزيائية للإسمنت	36
الفصل الثاني: عموميات حول أساليب البناء		
01	يوضح تركيبة العينات المدروسة.	39
02	يبين تغيرات الكتلة الحجمية بدلالة تغير نسبة الالياف الطبيعية.	44
03	يبين تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلالة تغيرات نسب الالياف الطبيعية.	45
04	يبين تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.	46
05	يبين تغيرات قيم الكتلة الحجمية للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.	47
06	يبين تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.	49
07	يبين تغيرات قيم الكتلة الحجمية للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.	50
08	يبين تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية	52
09	يبين تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية	53

10	ايبين تغيرات قيم الكتلة الحجمية للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.	54
11	يبين تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلالة تغيرات نسب الالياف الطبيعية	56
12	يبين تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.	58

قائمة الأشكال

الشكل	العنوان	الصفحة
الفصل الثاني: عموميات حول أساليب البناء		
01	يوضح بعض أنواع الالياف الطبيعية	30
الفصل الثالث: الخصائص الميكانيكية للجبس التقليدي (تيمشت)		
01	تغيرات الكتلة الحجمية بدلالة تغير نسبة الالياف الطبيعية	44
02	تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلالة تغيرات نسب الالياف.	45
03	تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلالة نسب الالياف الطبيعية.	46
04	تغيرات قيم الكتلة الحجمية للبنات الجبسية بدلالة تغيرات نسب الالياف الطبيعية.	48
05	تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية	49
06	تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.	51
07	تغيرات قيم الكتلة الحجمية للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.	52
08	تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.	53
09	تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية	55
10	تغيرات قيم الكتلة الحجمية للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.	57
11	تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلالة تغيرات نسب الالياف الطبيعية	59
12	تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.	61

قائمة الصور

الصورة	العنوان	الصفحة
01	المنازل الطينية	06
02	القصور الريفية	06
03	البيوت الحجرية	07
04	القرى الصحراوية	07
05	الخيام	08
06	الخرسانة	09
07	الحجر	10
08	الطوب الطيني	10
09	البلاط	11
10	الحديد	11
11	الإسمنت	12
12	الزجاج	12
13	ألمنيوم	13
14	الخشب	13
15	الجبس	14
16	الرخام	14
17	الاسفلت	15
18	مخطط لقصر ورقلة	21
19	صورة علوية لقصر ورقلة	21
20	قصر تماسين	22
21	صورة توضح عملية استخراج الحجارة	26
22	صورة لعملية الحرق	27
23	صورة لعملية الطحن	27
24	صورة الفرن الارضي	28
25	صورة الفرن العلوي	28
26	صورة طولية لالياف النخيل	34
27	صورة عرضية لالياف النخيل	35

مقدمة عامة

مقدمة:

تعد استدامة وتحسين قطاع البناء أحد التحديات الرئيسية التي يواجهها العالم اليوم. يتطلب تحقيق هذا الهدف استخدام الموارد المحلية وتثمينها بشكل أكبر، وتجنب الاعتماد الزائد على المواد المستوردة والمكلفة. في هذا السياق، يأتي تثمين المواد المحلية المتاحة، مثل الجبس التقليدي، كبديل واعد لتعزيز قدرة قطاع البناء على المساهمة في التنمية المستدامة.

الجبس التقليدي هو مادة بنائية معروفة منذ قرون، حيث استخدمت في تشييد المباني يتم استخراج الجبس التقليدي عادةً من مصادر محلية، مما يعزز استدامة المواد ويقلل من انبعاثات الكربون المرتبطة بعملية النقل والاستيراد.

ومع ذلك، يواجه استخدام الجبس التقليدي في مجال البناء بعض التحديات التقنية والميكانيكية. يعاني الجبس التقليدي من ضعف المقاومة الميكانيكية وامتصاص الماء، مما يقلل من قدرته على تحمل الضغط والانحناء ويؤدي إلى تدهور خواصه على المدى الطويل.

من أجل تحسين قدرة الجبس التقليدي الميكانيكية وتعزيز خصائصه، تم استكشاف استخدام الألياف الطبيعية كمعالج للجبس. تعتبر ألياف النخيل من الألياف الطبيعية المتاحة في العديد من المناطق، وقد تمت دراسة فوائدها كمعالج للجبس لتحسين قدرته الميكانيكية وتعزيز خصائصه.

تتميز ألياف النخيل بخواص ميكانيكية ممتازة، مثل القوة والصلابة والمرونة، مما يجعلها مادة مثالية لتعزيز قوة الجبس التقليدي ومقاومته الميكانيكية. بفضل هيكلها الليفي القوي، تساهم الألياف النخيل في زيادة قوة الضغط ومقاومة الانحناء للجبس، مما يساهم في تحسين أداءه كمادة بنائية.

علاوة على ذلك، فإن استخدام الألياف الطبيعية في تعزيز الجبس التقليدي يمنح الفوائد البيئية. حيث تعتبر الألياف الطبيعية مواد متجددة وقابلة للتحلل، مما يقلل من التأثير البيئي الناتج عن عمليات التشييد والبناء. بالإضافة إلى ذلك، تساهم الألياف النخيل في تحسين عزل الجدران والأسقف، مما يقلل من انتقال الحرارة والصوت ويحسن كفاءة استخدام الطاقة في المباني.

من هنا، يأتي دور البحث العلمي في دراسة وتحليل تأثير استخدام الألياف النخيل كمعالج للجبس على خواصه الميكانيكية وقدرته على مقاومة الضغط والانحناء. ستتضمن الدراسة تحديد أفضل طرق معالجة الجبس بالألياف النخيل وتحليل تأثيرها على الخواص الميكانيكية للمادة. كما سيتم دراسة التأثير الالياف الطبيعية على الجبس التقليدي المحسن للاستفادة منه في قطاع البناء.

باستخدام المنهج العلمي، يمكننا أن نحقق تطورًا حقيقيًا في مجال تثمين الجبس التقليدي وتحسين قدرته المكانيكية.

ومنه تم تقسم هذ العمل إلى ثلاثة فصول حيث احتوى الفصل الأول على تطور وأساليب البناء في العمارة الصحراوية والفصل الثاني عموميات حول أساليب البناء وفي الأخير الفصل الثالث الخصائص الميكانيكية للجبس التقليدي (التيمشمت)

الفصل الأول: تطور مواد وأساليب البناء في العمارة الصحراوية

1.I.مقدمة

تتميز العمارة الصحراوية بالتحدي الذي تواجهه في مواجهة ظروف المناخ القاسية البيئة الجافة حيث تم تطوير مواد البناء والأساليب لتتماشى مع هذه الظروف ويمتلك التاريخ العريق للعمارة الصحراوية الكثير من الدروس والتقنيات الحديثة التي يمكن استخدامها في العمارة الحديثة وتعتمد العمارة الصحراوية على استخدام المواد المتوفرة في المناطق المحلية ومن بين هذه المواد الطين والصخور والحجر والخشب والنباتات وتتميز هذه المواد بقدرتها على توفير العزل الحراري والتهوية الطبيعية وتتمايز أساليب البناء في العمارة الصحراوية بالبساطة والفاعلية حيث تستخدم التقنيات اليدوية المتوارثة من جيل لآخر مثل تقنيات الصب اليدوي لطين والحجر والتي تستخدم حتي يومنا هذا ويتم استخدام الطين في تغطية الارضيات وغيرها من الاستخدامات ويمكن القول ان تطور مواد وأساليب البناء في العمارة الصحراوية يعكس تطور وتبني الثقافة والتاريخ والبيئة

2.I. العمارة.

هي فن علم تصميم بناء المباني والمنشآت بما في ذلك الأبنية السكنية والتجارية والصناعية والدينية والترفيهية والحكومية والمنشئات العامة الأخر وتشمل العمارة أيضا تخطيط المدن المجتمعات وتصميم الفضاءات الداخلية والخارجية وتنسيق اللون والمواد والأساليب المستخدمة في بناء تعتبر العمارة فنا و علما تتكون من عدة عناصر مثل الهيكل و الوظيفة والمظهر والتقنية والمواد المستخدمة وتعتمد العمارة على التوازن بين هذه العناصر وتحقيق الوظائف اللازمة للمبني ومن هذه الوظائف الحماية من العناصر الجوية والتحكم في درجات الحرارة والاضاءة و التهوية وتوفير الخصوصية والراحة

يشمل مفهوم العمارة أيضا التاريخ والثقافات والتقنيات والمواد والتطورات الحضارية والفنية والاجتماعية والاقتصادية التي تؤثر على تصميم وبناء المباني وعلى مر العصور تطورت العمارة وتغيرت مع التغيرات في الثقافة ولتكنولوجيا والتوجهات الفنية الاجتماعية وتعكس بذلك التطورات والتحديات التي تواجهها المجتمعات في مختلف العصور.

المرجع رقم {05}

I.3. مواد وأساليب البناء

تعتبر المواد والأساليب المستخدمة في البناء جزءًا أساسيًا من العمارة، إذ تؤثر على التصميم والوظيفة والمظهر وتحمل البناء والصيانة. وتشمل هذه المواد والأساليب مجموعة واسعة من المواد والتقنيات المستخدمة في البناء، وتختلف تبعًا للثقافة والتكنولوجيا والمناخ والموارد المتاحة في المنطقة

من بين المواد الأكثر استخداماً في البناء هي الحجر والخشب والطوب والإسمنت والجبس والزجاج والألمنيوم والبلاستيك. وتعتمد اختيار المادة المناسبة للبناء على الاستخدام المقصود للمبنى والموارد المتاحة وتكلفة البناء.

وتشمل الأساليب المستخدمة في البناء الطوب الجاف والطوب المصبوب والأسقف الحجرية والأسقف المصبوبة والمنازل الحجرية والخشبية والبيوت الطينية والأسقف الحديدية والبلاستيكية وغيرها.

تتطور هذه المواد والأساليب باستمرار، إذ تستخدم التكنولوجيا المتقدمة والمواد المبتكرة في البناء الحديث. وتعد التحولات الحديثة في المواد والتقنيات جزءًا من الثورة الصناعية الرابعة، التي تشهد

تطورًا هائلاً في الذكاء الاصطناعي والتصميم المساعد بالحاسوب والطباعة ثلاثية الأبعاد وغيرها، مما يتيح للمهندسين والمصممين إمكانية إنشاء مباني أكثر تكاملًا وجمالًا وكفاءة.

I.4.العمارة الصحراوية

العمارة الصحراوية هي فن البناء المتبع في المناطق الصحراوية، وتتميز بأنها تتكيف مع ظروف المناخ الصحراوي الجاف والحار وتعمل على توفير بيئة مريحة للحياة في هذه المناطق. تعتمد العمارة الصحراوية على استخدام الموارد المتاحة بشكل مستدام، مثل الطين والحجر والخشب، وتستخدم تقنيات البناء التقليدية للحفاظ على بيئة داخلية مريحة وتقليل استهلاك الطاقة

تتميز العمارة الصحراوية بعدة ملامح مميزة، مثل استخدام الفناء الداخلي كمركز للحياة الاجتماعية والعائلية، واستخدام الأقواس والقباب والتيجان كأساليب لتوزيع الحمل الهيكلي وتوفير التهوية والإضاءة، كما تستخدم الموائد والشراشف والخيام لتقليل درجة حرارة الهواء داخل المبنى.

وتتضمن العمارة الصحراوية مجموعة متنوعة من الأنماط والأساليب، مثل القصور الريفية والمنازل الطينية والمنازل الخشبية والبيوت الحجرية والقرى الصحراوية الصغيرة. وتتأثر هذه الأساليب بعوامل مثل الموارد المتاحة والثقافة والتقاليد والمناخ.

وتعد العمارة الصحراوية من أكثر الأساليب استدامةً وفعاليةً من حيث استخدام الموارد والحفاظ على البيئة، وقد أصبحت موضوع اهتمام عالمي بسبب تزايد الاهتمام بالحفاظ على البيئة وتعزيز الاستدامة في البناء.

المرجع رقم {07}

I.5.أنماط العمارة الصحراوية

تشمل العمارة الصحراوية مجموعة واسعة من الأنماط والأساليب، ويختلف نوع الأسلوب المستخدم حسب الموقع والثقافة والمناخ والموارد المتاحة. وفيما يلي بعض أنماط العمارة الصحراوية.

I.5.1المنازل الطينية

وتعتبر المنازل الطينية من أقدم الأساليب البنائية في العالم، ويتم استخدام الطين في البناء بمزجه بالقش أو العشب والماء لتشكيل الطين المتماسك. وتتميز المنازل الطينية بقدرتها على تخزين الحرارة في الشتاء وتبريدها في الصيف، وتوفير الرطوبة والهواء النقي في الداخل

الصورة (01): المنازل الطينية {14}

I. 2.5القصور الريفية وتشمل هذه الأسلوب مجموعة من القصور الفخمة التي تتميز بتصميمات أنيقة وتفاصيل دقيقة، وتستخدم المواد الطبيعية مثل الطين والحجر والخشب لإنشائها

الصورة (02): القصور الريفية {15}

I.5.3.البيوت الحجرية وتستخدم الحجر في البناء في هذا النوع من العمارة، وتتميز بقوتها وصلابتها وقدرتها على التحمل في ظروف المناخ الصحراوي القاسية.

الصورة رقم (03): البيوت الحجرية {15}

I.4.5.القرى الصحراوية

وهي تتكون من مجموعة من المنازل المتقاربة معًا، وتستخدم في البناء المواد المتاحة في المنطقة مثل الطين والخشب والحجر. وتستخدم هذه الأسلوب لتوفير بيئة مريحة للحياة اليومية والاجتماعية في المجتمعات الصحراوية.

الصورة رقم (04): القرى الصحراوية {17}

الصورة رقم (05): الخيام {18}

وتستخدم الخيام في العمارة الصحراوية كوسيلة للحماية من الشمس الحارقة والرياح العاتية، وتتميز بقابليتها للتحريك والتجمع والتفكيك.

I.6.مواد البناء

يعتبر البناء من أهم الفروع المهمة في الهندسة المدنية والعمارة، حيث يتطلب الأمر استخدام مجموعة واسعة من المواد الإنشائية المختلفة لتحقيق الأهداف المطلوبة. وتشمل هذه المواد الإنشائية المختلفة المستخدمة في البناء على سبيل المثال لا الحصر: الإسمنت، الحديد، الخرسانة، البلاط، الحجر، الطوب، الزجاج، الألمنيوم، البلاستيك، الخشب، الجبس، والعديد من المواد الأخرى

تختلف خصائص وخصائص هذه المواد الإنشائية، بما في ذلك قوة التحمل، المتانة، التكلفة، والأداء البيئي، وهذا يتطلب من الهندسيين والمهندسين المعماريين اختيار المواد المناسبة بدقة واستخدامها بطريقة فعالة وفي الوقت المناسب لضمان جودة البناء والمتانة والجمالية

علاوة على ذلك، يتطلب الأمر أيضًا اختيار الأساليب المناسبة لإنتاج واستخدام هذه المواد الإنشائية، مثل تقنيات الصب، والتصنيع، والتركيب، والصقل، والقطع، وغيرها من التقنيات الحديثة

وبما أن المواد الإنشائية تشكل جزءًا هامًا في عملية البناء، فإن فهم خصائص هذه المواد واستخدامها بطريقة صحيحة يمكن أن يساهم بشكل كبير في تحسين جودة البناء وخفض التكاليف وتحسين الأداء البيئي للمباني والمنشآت

المرجع رقم {08}

I.7.مواد البناء وانواعها

تشمل مواد البناء جميع المواد المستخدمة في بناء المنشآت والمباني، بما في ذلك المواد الإنشائية والتشطيبية. وتختلف هذه المواد تبعًا لخصائصها واستخداماتها في البناء. وفيما يلي بعض أنواع مواد البناء الشائعة

I.7.1.الخرسانة تعتبر الخرسانة أحد أهم وأكثر مواد البناء استخدامًا، وتتألف من مزيج من الإسمنت والرمل والحصى والماء. تتميز الخرسانة بمقاومتها العالية للضغط والشد، ويمكن استخدامها في بناء الجدران والأرضيات والأعمدة والجسور والأسوار والتشطيبات

الصورة رقم (06): الخرسانة {13}

I.7.2.الحجر

تستخدم الأحجار المختلفة في البناء، وتتوفر بأحجام وأشكال مختلفة، وتتميز بمتانتها وجمالها الطبيعي. وتستخدم الأحجار في بناء الجدران والأرضيات والتشطيبات

الصورة رقم (07): الحجر {18}

I.3.7.الطوب الطيني

تصنع الطوب من الطين، ويمكن استخدامه في بناء الجدران والأرضيات والتشطيبات، وتتوفر بأحجام مختلفة

الصورة رقم (08): الطوب الطيني {08}

I.4.7.البلاط :

يتم استخدام البلاط في الأرضيات والجدران والأسقف، ويأتي بأحجام وأشكال وألوان مختلفة

الصورة رقم (09): البلاط {08}

I.5.7.الحديد : يستخدم الحديد في تسليح الخرسانة وبناء الأعمدة والجسور والأسوار والتشطيبات

الصورة رقم (10): الحديد

I.6.7.الإسمنت : يتم استخدام الإسمنت في صناعة الخرسانة والملاط والجبس، ويستخدم في بناء الجدران والأعمدة والأساسات والأرضيات والأسطح والجدران الداخلية والخارجية، ويتميز بخواصه القوية والمتينة.

الصورة رقم (11): الإسمنت

I.7.7.الزجاج : تستخدم الزجاج في النوافذ والأبواب والجدران الزجاجية، ويتوفر بأنواع وسماكات مختلفة

الصورة رقم (12): الزجاج {08}

I.8.7.الالمنيوم : تستخدم الألمنيوم في صنع الأبواب والنوافذ والواجهات والمظلات والهياكل الخارجية للمباني، ويمتاز بخفة وزنه ومتانته

الصورة رقم (13): ألمنيوم {08}

I.9.7.الخشب : تستخدم الخشب في بناء الأرضيات والأسقف والجدران والأبواب والنوافذ والسلالم والشرفات، ويتوفر بأنواع وأشكال وألوان مختلفة

الصورة رقم (14): الخشب {19}

I.10.7.الجبس :

يتم استخدام الجبس في تشكيل الجدران والأسقف في المباني، كما يستخدم في تشكيل الديكورات والزخارف المختلفة. كما يعمل الجبس كعازل للصوت والحرارة في المباني، ويستخدم أيضاً في صناعة الجص والإسمنت. ويعد الجبس من المواد البنائية المتوفرة بكثرة ويتميز بمرونته وتحمله للضغط، مما يجعله مادة مثالية للاستخدام في البناء والتشييد.

المرجع رقم {06}

الصورة 15: الجبس {08}

I.11.7.الرخام :

يتم استخدام الرخام في مجال البناء والتصميم الداخلي، ويستخدم عادة في تصميم الأرضيات والجدران والممرات والحمامات والمطابخ والتماثيل والأعمدة والزخارف. يتميز الرخام بمظهره الجمالي الفريد والألوان الزاهية، وتختلف خواصه الفيزيائية حسب نوع الرخام ومصدره. ويمكن استخدام الرخام في الديكورات الداخلية والخارجية لإضفاء لمسة فاخرة وجمالية على المكان، ويتم قطعه وتشكيله بأشكال مختلفة لتناسب متطلبات التصميم والديكور المطلوب.

الصورة رقم (16): الرخام {07}

I.12.7.الاسفلت :

يتم استخدام الأسفلت على نطاق واسع في صناعة البناء والطرق والأسطح الخارجية، ويتميز بمرونته وقابليته للتشكيل والتصنيع بسهولة. يتم استخدام الأسفلت في بناء الطرق والمدارج والأرضيات والأسطح الخارجية الأخرى، ويتميز بخواصه المقاومة للعوامل الجوية والتآكل والصدأ. كما يتم استخدام الأسفلت في صناعة المواد العازلة للماء والحرارة، وفي صناعة الأسقف والجدران الخارجية والأرضيات الداخلية. ويتم تصنيع الأسفلت بخلط الزيوت الخام والمواد الكيميائية والملوثات الأخرى للحصول على خليط يتم تسخينه وتصنيعه بأشكال وأحجام مختلفة.

الصورة رقم (17): الاسفلت {13}

I.8.الخصائص الأساسية لمواد البناء :

تلعب مواد البناء دورًا حاسمًا في عملية البناء، فهي تحدد مدى قوة ومتانة المبنى ومدى قدرته على مقاومة العوامل الخارجية مثل الرطوبة والحرارة والزلازل وغيرها. وتتنوع مواد البناء بشكل كبير، وتشمل الخرسانة والإسمنت

والطوب والحجر والرخام والجبس والزجاج والخشب والفولاذ والألمنيوم وغيرها. كل من هذه المواد لها خصائصها الفريدة، وتختلف فيما بينها في القوة والصلابة والمتانة والمرونة والمقاومة للحرارة والرطوبة والحمل وغيرها من

العوامل الخارجية التي تؤثر على المباني. لذلك، يجب اختيار المواد المناسبة وفقًا للأغراض المراد استخدامها فيها، والاستفادة القصوى من خصائصها لتحقيق النتائج المرجوة ومن بين هذه الخصائص نذكر ما يلي:

I.8.1.خصائص الإسمنت

- يتميز الإسمنت بقوته وصلابته، مما يجعله قادرًا على تحمل الأحمال الثقيلة والتحمل للظروف البيئية القاسية
- يتحمل الإسمنت التآكل الناتج عن الأملاح والمواد الكيميائية وغيرها، مما يجعله مناسبًا للاستخدام في المباني المتعرضة للبيئات الرطبة أو الكيميائية
- سهولة التشكيل: يمكن تشكيل الإسمنت بسهولة في أي شكل يرغب به المصمم أو البنائين، مما يتيح المرونة في التصميم ويساعد على تحقيق الشكل المطلوب
- مقاومة للحريق: يمتلك الإسمنت مقاومة عالية للحرائق ويمكن استخدامه في المباني التي تتطلب متطلبات السلامة العالية
- سهولة الصيانة: يسهل صيانة الإسمنت وإصلاحه، مما يجعلها مناسبة للاستخدام في المناطق التي تتعرض للصدمات الخفيفة أو التلف السطحي

- تكلفة منخفضة: يعد الإسمنت من المواد البنائية الأكثر انتشاراً وبالتالي يتوفر بكميات كبيرة وتكلفتها منخفضة، مما يجعلها خياراً اقتصادياً في البناء

I.8.2.خصائص الخرسانة

- قوة التحمل: تعتبر الخرسانة من المواد البنائية التي تتميز بالقوة والمتانة، حيث يمكن استخدامها في بناء الهياكل الكبيرة والجسور والأعمدة العالية
- المرونة: تمتلك الخرسانة مرونة عالية، مما يسمح بإنشاء الأشكال المختلفة والتصاميم الفريدة والمعاصرة
- التحكم بالوزن: يمكن تحكم بوزن الخرسانة بإضافة مواد مختلفة، مما يتيح للمهندسين الاستفادة منها في بناء المباني المرتفعة والجسور الضخمة
- القدرة على الصب والصباغة: تتميز الخرسانة بقدرتها على الصب بسهولة وتلوينها بألوان مختلفة لتتناسب مع التصاميم المعمارية المختلفة
- الاستدامة: تعد الخرسانة من المواد البنائية الأكثر استدامة، حيث يمكن إعادة تدويرها واستخدامها مرة أخرى في البناء بعد إعادة تصنيعها

يجب ملاحظة أن هذه الخصائص تختلف بشكل كبير تبعاً للمكونات المستخدمة في إنتاج الخرسانة وطريقة الاستخدام والتشكيل.

I.8.3.خصائص الجبس

يتميز الجبس بعدة خصائص أساسية، فهو مادة قابلة للتشكيل والصب، ويتميز بالمرونة والقوة العالية. كما أنه يتمتع بخواص العزل الحراري والصوتي، ويتحمل الضغط والانحناء بشكل جيد. ويعتبر الجبس مادة بناء صديقة للبيئة، حيث يتم استخدامه في صناعة الأسقف الداخلية والتشكيلات الديكورية والعوازل الحرارية، كما يدخل في صناعة المواد العازلة للصوت والحرارة. ويمتاز الجبس أيضًا بتكلفة إنتاج منخفضة مقارنة بالمواد البنائية الأخرى، مما يجعله خيارًا اقتصاديًا للاستخدام في البناء والتشييد.

I.8.4.خصائص الرخام

المتانة: يعد الرخام من أكثر المواد الطبيعية المتينة والتي تتحمل الاستخدام المكثف والتأثيرات البيئية المختلفة

- الصلابة: يتميز الرخام بصلابة عالية مقارنة بالمواد الأخرى ويتميز بالقدرة على الاحتفاظ بمظهره الجميل والجذاب لفترة طويلة

- الجمالية: يعتبر الرخام من أكثر المواد الطبيعية الجمالية والذي يتميز بالتنوع في الألوان والتصاميم والرسومات
- القابلية للتشكيل: يمكن تشكيل الرخام بسهولة لإنتاج قطع زخرفية أو لتغطية الأسطح بأشكال مختلفة
- القابلية للتلميع: يتميز الرخام بالقدرة على التلميع لإضفاء لمعان عالٍ على السطح
- الاستجابة للحرارة: يتميز الرخام بالاستجابة للحرارة والذي يعني أنه يمكن استخدامه في الأماكن التي يتعرض فيها لدرجات حرارة عالية

وبالرغم من الخصائص الجيدة للرخام، فإنه يتطلب الصيانة والعناية للحفاظ على جماله وتجنب التلف والتآكل

I.5.8.خصائص الزجاج

الشفافية: يسمح الزجاج بمرور الضوء والإشعاعات الكهرومغناطيسية الأخرى، ويمكن تحكم في درجة شفافيته عن طريق تعديل سماكته وتركيبه

- المتانة: يتميز الزجاج بمتانة عالية تسمح له بتحمل الضغوط والصدمات الخارجية، كما يمتلك قوة تحمل عالية للانحناء والاستدارة
- العزل الحراري: يقلل الزجاج من تسرب الحرارة بين الداخل والخارج وبالتالي يخفض فاتورة التكييف والتدفئة، كما يحمي من التغيرات المفاجئة في درجة الحرارة
- العزل الصوتي: يحد من انتقال الضوضاء والاهتزازات الصوتية بين المناطق المختلفة، مما يؤمن بيئة داخلية هادئة ومريحة
- السلامة: يعتبر الزجاج آمنًا للاستخدام في المباني والمرافق العامة، حيث يتم تصميمه بحيث يتحمل الصدمات والكسر بشكل آمن ويمنع تشكيل حواف حادة
- الجمالية: يستخدم الزجاج بشكل واسع في التصميم الداخلي والديكور لجماله ولتأثيره الفني والجمالي الذي يضفيه على المساحات والأشكال

ويمكن تحسين بعض هذه الخصائص عن طريق إضافة مركبات كيميائية أو طلاء الزجاج بطبقات خاصة

I.6.8.خصائص الخشب

- المتانة: يتميز الخشب بالمتانة والصلابة مما يجعله قادرًا على تحمل الضغوط والأوزان الثقيلة

- الخفة: يعتبر الخشب من المواد الخفيفة الوزن مما يسهل استخدامه في البناء والتركيب
- العزل الحراري: يعتبر الخشب مادة عازلة للحرارة والصوت مما يجعلها مادة مثالية للاستخدام في البناء
- الجمالية: يتميز الخشب بالجمالية والأناقة مما يجعله مناسبًا للاستخدام في الديكورات والتصاميم الداخلية
- الاستدامة: يعتبر الخشب مادة متجددة ومتاحة بشكل كبير، مما يجعلها مادة مستدامة وصديقة للبيئة
- سهولة العمل: يمكن تشكيل الخشب بسهولة وقطعه وتشكيله بالأحجام والأشكال المختلفة، مما يجعله مناسبًا للاستخدام في العديد من التصاميم المختلفة

I.7.8. خصائص الاسفلت

- مقاومة العوامل الجوية: فهو يتحمل تأثيرات الرياح والأمطار والثلوج والحرارة الشديدة والعوامل الجوية الأخرى
- مقاومة الضغط: يعد الأسفلت من الخامات القوية ويتحمل الضغوط العالية، ويمكن استخدامه في تعبيد الطرق
- مقاومة التآكل: يتميز الأسفلت بمقاومته للتآكل والتآكل الناجم عن التعرض للعوامل الخارجية والمواد الكيميائية المختلفة
- قابلية التشغيل: يتميز الأسفلت بسهولة استخدامه وتطبيقه، حيث يمكن تسخينه وصبه في الأماكن المطلوبة
- القابلية للتعديل: يمكن تعديل معظم خصائص الأسفلت لتناسب احتياجات التطبيقات المختلفة، بما في ذلك اللزوجة والتماسك والتآكل
- الاستدامة: يعتبر الأسفلت مادة بناء مستدامة، حيث يمكن إعادة استخدامه وإعادة تدويره بعد استخدامه

I.8.8.خصائص الحديد

- المتانة: يتميز الحديد بمتانة عالية، مما يجعله قادراً على تحمل الأحمال الثقيلة دون تشوه أو تعرضه للكسر

- القوة: يعتبر الحديد من المواد القوية التي يمكن استخدامها في تطبيقات بناء متنوعة، حيث يمكن تشكيله وتصنيعه بأشكال مختلفة
- المرونة: يتميز الحديد بمرونة عالية، مما يجعله يناسب استخدامه في تطبيقات البناء التي تتطلب مواد مرنة وقابلة للانحناء
- المقاومة للتآكل: يتميز الحديد بقدرته على مقاومة التآكل، مما يجعله يناسب استخدامه في المناطق الرطبة أو المعرضة لتأثيرات العوامل الجوية
- اللدونة: يتميز الحديد باللدونة، مما يجعله سهل التشكيل والتصنيع والتثبيت في مختلف التطبيقات البنائية
- التوافر: يعتبر الحديد من المواد المتوفرة بكميات كبيرة في الأسواق، مما يجعله من المواد البنائية الأساسية المتاحة
- اعادة التدوير: يمكن إعادة تدوير الحديد بسهولة، مما يجعله مادة بناء صديقة للبيئة ومستدامة

I.9.8.خصائص الالمنيوم

- الخفة: يتميز الألمنيوم بخفة وزنه، حيث يزن ثلث وزن الحديد بنفس الحجم
- المتانة: يتميز الألمنيوم بمتانته وصلابته، حيث يستخدم في تصنيع الهياكل المعدنية الثابتة والمتحركة، وفي صناعة السفن والطائرات
- المقاومة للتآكل: يتميز الألمنيوم بمقاومته العالية للتآكل، وهو يتحمل التعرض للأشعة فوق البنفسجية والأمطار والرطوبة
- القابلية للتشكيل: يمكن تشكيل الألمنيوم بسهولة، حيث يتم تصنيعه بأشكال مختلفة وبأحجام متعددة، وذلك بواسطة الطرق الباردة والساخنة
- سهولة الصيانة: يتطلب الألمنيوم صيانة بسيطة وسهلة، وهو يحتاج إلى تنظيف دوري وصيانة لتأمين استمرار عمره الافتراضي
- قابلية الانحناء: يمكن انحناء الألمنيوم بسهولة، وهو ما يجعله مناسبًا للاستخدام في تصنيع الأشكال المنحنية

I.9. وصف عام لبعض نماذج قصور الصحراء في الجزائر

I.9.1.قصر ورقلة

عد القصر العتيق في ولاية ورقلة من المعالم الأثرية الهامة في الجزائر، وهو يتألف من عدة أجزاء تمتد على مساحة تبلغ حوالي 30 هكتار ويتميز القصر بتصميمه الفريد والمتميز الذي يجمع بين الطراز الإسلامي والتقليدي للمنطقة

يضم القصر عدة قاعات وغرف متعددة الأحجام، بالإضافة إلى فناء داخلي وساحة خارجية وجناحين رئيسيين. ويعود تاريخ بناء القصر إلى العصر الإسلامي الأوسط، تحديدًا في القرن الحادي عشر الميلادي، ويعد من الأمثلة النادرة على العمارة الإسلامية في الجزائر

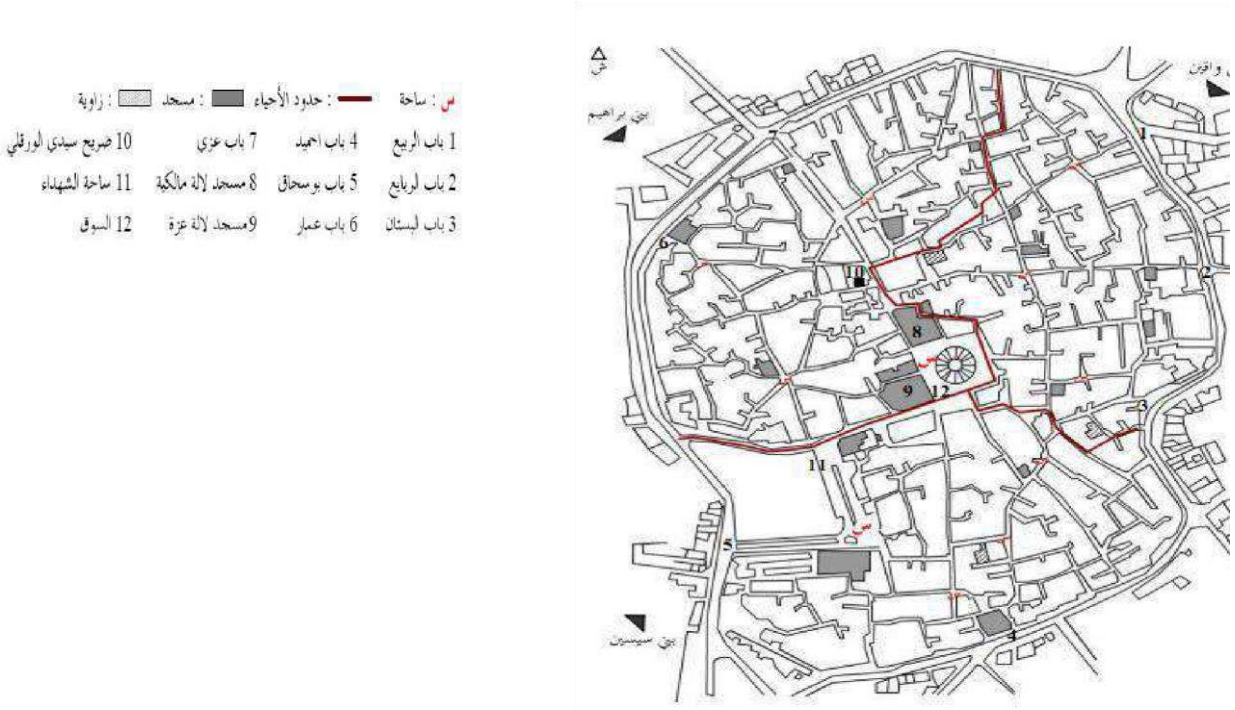
وتتميز أبعاد القصر بتفاوتها، حيث يصل ارتفاع بعض المناطق إلى 10 أمتار، في حين تصل سماكة بعض الجدران إلى ما يزيد عن 2 متر. وتمتد بعض الغرف والقاعات على طول 20 مترًا، مما يعكس مدى التنوع الذي يميز هذا القصر الفريد من نوعه

قدر طول الجدران الخارجية للقصر بنحو 1500 متر، وهو مبني على شكل مربع بأبعاد تتجاوز الـ 100 متر في كل جانب. ويتميز القصر بارتفاعاته المختلفة، حيث يتكون من ثلاثة طوابق تتضمن العديد من الغرف والقاعات والباحات الداخلية

وتبلغ مساحة القصر الكلية حوالي 30 ألف متر مربع، وتضم العديد من الممرات والقباب والأروقة المزخرفة بالنقوش الإسلامية والعربية الأصيلة. كما تضم الباحات الخارجية للقصر العديد من النوافير والحدائق التي تعطي القصر جواً من الجمال والروعة

تعتبر قلعة ورقلة، التي يتضمنها القصر، من أهم المعالم الأثرية في الجزائر، ويتمتع بشهرة واسعة داخل البلاد وخارجها كمنطقة سياحية تستقطب الكثير من الزوار والسياح.

المرجع رقم {08}

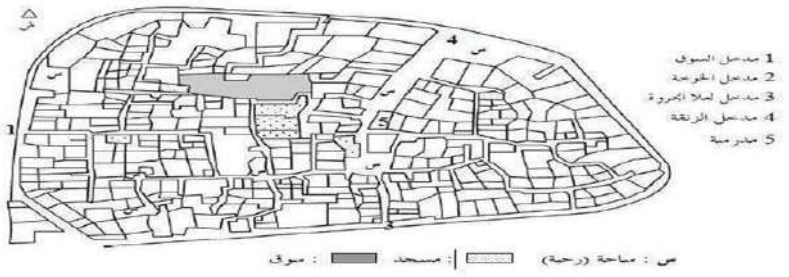


الصورة رقم (18): مخطط لقصر ورقلة {06}

الصورة رقم (19): صورة علوية لقصر ورقلة {06}

2.9.I.قصر تماسين

قصر تماسين واحد من القصور واد ريغ ومن اهم قصور المنطقة باعتبار دوره التاريخي والديني والعلمي المتميز منذ وقت طول يقع القصر على هضبة يبلغ ارتفاعها حوالي 08امتار بمساحة تقدر حوالي 12هكتار بقي القصر عامرا الى عهد قريب لكن الامطار الطوفانية التي أتت على المنطقة في الستينيات والتسعينات أدت الى تدمير القصر وارغمت سكانه على هجرته بشكل شبه كلي ولكن القصر مصنف تراثا وطنيا عكفت الجهات المعنية على تكريس جهودها من اجل تأهيله وترميمه شكل القصر قريب من المستطيل (الشكل02) يمتد طوله من المشرق الى المغرب على وحوالي 400م وعرضه شمال الى الجنوب حوالي 300م ويتسم النسيج العمراني للقصر بالتجانس والانتظام مما جعله كتلة واحد تتشابه جميع



الصورة رقم (20): قصر تماسين {08}

10.I.خلاصة

يمكننا القول إن العمارة الصحراوية قد شهدت تطورًا في مواد البناء والأساليب الإنشائية عبر الزمن. فقد بدأ الناس باستخدام الحجر والطين كمواد أساسية للبناء، ومن ثم تطورت هذه المواد وأصبحت أكثر تطوراً وتقدماً. ومع ذلك، فإن المفتاح لتصميم العمارة الصحراوية الناجحة لا يكمن فقط في المواد المستخدمة، بل يشمل أيضاً الأساليب الإنشائية والتقنيات المستخدمة لإدارة الحرارة والتهوية والرطوبة. ويمكن القول بأن التصميم الفريد والمتكيف مع ظروف البيئة هو ما يميز العمارة الصحراوية ويجعلها جزءًا من التراث الثقافي والفني لمناطق الصحراء في العالم.

الفصل الثاني: عموميات حول أساليب البناء

1.II. المقدمة.

يعتبر الجبس التقليدي من المواد الأساسية التي استخدمت في العمارة والديكور لآلاف السنين. فالجبس يتميز بخصائصه المتعددة التي تجعله مادة بناء مثالية، إذ يمكن استخدامه في صنع الجدران والسقوف والديكورات الداخلية والخارجية ويتميز الجبس التقليدي بأنه مادة طبيعية وغير سامة، حيث يتم استخدامه بكثرة في البناء والديكورات داخل المنازل والمباني العامة والتاريخية، وذلك لمقاومته للحريق وسهولة تشكيله ونحته وقد استخدم الجبس التقليدي في العديد من الحضارات القديمة، مثل الحضارة الرومانية والفرعونية والإسلامية والعربية، ومن ثم انتشر استخدامه في العديد من الثقافات والحضارات حول العالم ومع تطور التقنيات والمواد الحديثة، ظهرت مواد أخرى بديلة عن الجبس التقليدي، إلا أن استخدام الجبس في العمارة التقليدية لا يزال مستمراً حتى يومنا هذا، ويحتفظ بشعبية كبيرة في الديكورات الداخلية والخارجية.

2.II. مفهوم الجبس التقليدي

الجبس التقليدي أو تمشمت هي مادة معروفة منذ القدم تشكل من الروابط المائية و هي مادة طبيعية صلبة مكونة من ثنائي هيدرات الكبريتات الكالسيوم أو كبريتات الكالسيوم المائية ذات الصيغة الكيميائية $CaSO4.2H20$، الجبس التقليدي من الخامات المتوفرة بكثرة في الأرض وهو أكثر معدن كبريتي منتشر في الطبيعة، ينتمي أصلا إلى الصخور الرسوبية و يتداخل مع معدن الأنهدريت كبريتات الكالسيوم اللامائية $CaSO4$) و قد يتواجد مع الضولوميت والطين والحجر الجيري لونه رمادي أو أبيض يميل إلى الاحمرار أحيانا .

وهو مادة بناء معروفة جدا في البناء التقليدي، و من المواد البناء الواسعة الاستخدام في الصحراء وتعرف بتسميات مختلفة ومتقاربة منها (التيشم، التمشمت التيمشنت .... الخ) ونجد أن التيمشمت التسمية الأكثر شيوعا . ويستخرج بالتحويل الحراري لنوع من الحجارة الرسوبية الهشة وهي متواجدة بكثرة في الصحراء خاصة الصحراء المنخفضة، لوجود طبقات كلسية تعود للفترات الكريتاسية تمتد من ميزاب إلى منطقة تيدكلت على مناطق بسكرة و واد سوف و واد ريغ .

يتم إنتاج الجبس التقليدي التيمشمت عن طريق إحراق الحجارة في الأفران التقليدية، ويقوم بصناعته مجموعة من العمال إما يمتهنون هذه الصناعة أو طرفيا للاستعمال الخاص، ولها عدة أنواع من الحجارة وأشهرها :

التافزة.

عبارة عن صخرة رسوبية يكون لونها ابيض مصفر وأحيانا مائلة للاحمرار لاحتوائها على أكسيد الحديد وهو حجر صلب يمتاز بالصلابة والمقاومة ولقد جلبت عن طريق الصخور الرملية المنتشرة في المنطقة وهي بأشكال مذبذبة وغير منتظمة او من محاجر التلال القريبة وتكون حجارتها ذات اشكال مختلفة ولكنها منتظمة نسبيا.

حجرة الجبس.

وهي عبارة عن حجارة هشة وذات مسامية عالية حيث يمكن ان تتفتت إذا ما وضعت في الماء وتتركب من السلس وسلوفات الكلس وتتواجد على شكال طبقات تعرف بالدبدابة يصل سمكها حوالي متر وتستخرج من الأرض خاصة بعد الامطار الربيعية وذلك بعد نزع الطبقة الترابية السطحية والتي يصل سمكها حوالي 2.5م وتستعمل بعد تجفيفها مباشرة.

المرجع رقم {08}

II.3. طريقة صنع الجبس التقليدي.

يمر تحضير الجبس التقليدي على عدت مراحل وهي كتالي:

II.3.1 . استخراج الحجارة. تستخرج هذه الحجارة الجيرية الهشة من مناطق القريبة من مواقع البناء وتكون في الغالب علي شكل طبقات حجرية افقية قليلة العمق بحيث توجد على عمق متر واحد بورقلة مثلا بعد تكسيرها وتهيئتها يتم نقلها الي المحارق ويكون شكله كما في الصورة التالية

الصورة رقم (21):صورة توضح عملية استخراج الحجارة {08}

II .2.3. الحرق. تتم عملية الحرق بأفران معدة خصيص لهذا الغرض تكون في الغالب قريبة من مكان استخراج الحجارة وتتميز بمواقعها على المنحدرات هذه الافران تكون عموما مخروطية الشكل وهي مصنوعة من الحجارة والطين توضع الحجارة المراد حرقها في الافران حيث يتم وضع الحجارة ذات الاحجام الكبيرة في الأسفل وذلك بعد وضع الأحجار الأقل قطرا تدريجيا حتى يتم غلق الفتحة من اجل الحرق وتستمر عملية الحرق لمدة 8 سعات على الأكثر بدرجة حرارة تتراوح بين 150 الى 200

الصورة رقم (22):صورة لعملية الحرق {08}

II.3.3. الطحن.

بعد عملية الحرق يتم استخراج كتل الحجارة من فرن التسخين وتوضع لفترة حتى تبرد تكون هي الحجارة هشة جد وسهلت التفتت يتم طحنها عن طريق مدق خشبي غليظ او مطرقة حديدية بعد عملية الطحن يتم الحصول على مسحوق لونه ما بين ابيض مصفر والرمادي الفاتح ويتركب التيمشمت من المواد التالية كربونات الكلس 88 بالمئة سيليكات الالمنيوم (غضار) 11 بالمئة كلوريد الكالسيوم 1 بالمئة وبعد ذلك تتم تنقية المسحوق المتحصل عليه واحيانا بواسطة الغربلة حيث تنتج عدة أصناف حسب حجم الحبيبات ويستعمل المسحوق الناعم في التكسية من الداخل بينما الخشن فيستعمل كميلاط ويستعمل في بناء الجدران والتسقيف وبناء القبب وغيرها.

الصورة رقم (23):صورة لعملية الطحن {08}

II.4.أنواع الافران.

II.4.1.الفرن الأرضي. ويكون تحت سطح الأرض بعمق متر الي مترين وقطر أربع أمتار ويتسع الي خمس شاحنات صغيرة مدة الحرق تصل الي اربعة أيام

الصورة رقم (24):صورة الفرن الأرضي {07}

II.4.2.الفرن العلوي. فرن فوق سطح الأرض يرتف فوق سطح الأرض بحوالي متر اما القطر من مترين الي ثلاثة المتار أي انه مخروطي الشكل يتسع الي حوالي شاحنة وعى الأقصى الي شاحنتين وتدوم مدة الحرق الي 8 ساعات متواصلة

.

الصورة رقم (25):صورة الفرن العلوي {07}

II.5.مجالات استعمال الجبس التقليدي.

استعملت التيمشمت بشكل كبير في عمارة الصحراء المنخفضة، وتتعدد استعمالاتها في البناء والتسقيف والتكسية وغير ذلك كما انها تستعمل أيضا في بناء السلالم والارضيات ..... الخ، وهذا

بسبب شدة قوتها ومقاومتها لجميع العوامل الداخلية والخارجية سواء كانت بفعل الطبيعة او العامل البشري

ويستخدم التيمشمت على عدة اشكال ويستعمل أحيانا نقيا خاصة في تكسية المنازل وتبييضها من داخل كما يستعمل كخليط مع الطين والرمال او هما معا في التكسية الخارجية وفي التسقيف سواء كان المسطح بانه يوضع كطبقة خارجية لمنع مياه الامطار او في انشاء القباب حيث يلعب دور أساسي في تماسك مواد البناء ولكن عند استعمال الخليط يجب مراعات نسبة المواد الموجودة اذ يجب ان اتكون نسبة التيمشمت صغيرة فقد دلت بعض التجارب ان إضافة الجبس التقليدي بكميات اقل ب 5 بالمئة الي الطين نجد ان قدرة المزيج في مقاومة الضغط تقل ولكنها تعود بزيادة نسبة التيمشمت في الخليط، ويعزز تناقص مقاومة الطين لضغط أي ان الجير يعمل على تحطيم قوى الربط الموجودة في الطمي لتصبح المواد المضافة هي الأقوى الرابط الأول بين مواد الخليط لذى كلما كانت نسبة الطمي عالية في الطين تتطلب ذلك كمية اكبر من الجير لتحطيم روابط الطمي.

التصاميم والاشكال المستخدمة بالجبس تختلف باختلاف المكان ففي المكاتب يفترض الشكل ذو الطابع الهندسي الجبسي وفي القصور والمنازل يأخذ شكل القباب والاعمدة والاقواس إضافة الي المدافئ الجبسي والنافورة التي تزين واجة المنزل او القصر

II.6.خصائص المواد المستعملة

II.1.6.اهم الخصائص التي يتميز بها الجبس التقليدي :

- للجبس التقليدي ميزات كثيرة نذكر منها ما يلي
- سرعة التصلب وهذا لاحتوائه على نسبة معتبرة من الفحم
- بارد في الصيف ودافئ في الشتاء
- اقتصادي في التكلفة
- عازل للحراة والصوت في ان واحد
- خفيف الوزن
- سهولة تشكيله بفضل ليونته قبل الجفاف

II.2.6.سلبيات الجبس التقليدي :

- عدم مقاومته لرطوبة
- سرعة التصلب
- عدم توفر الافران واندثار حرفة تصنيعه

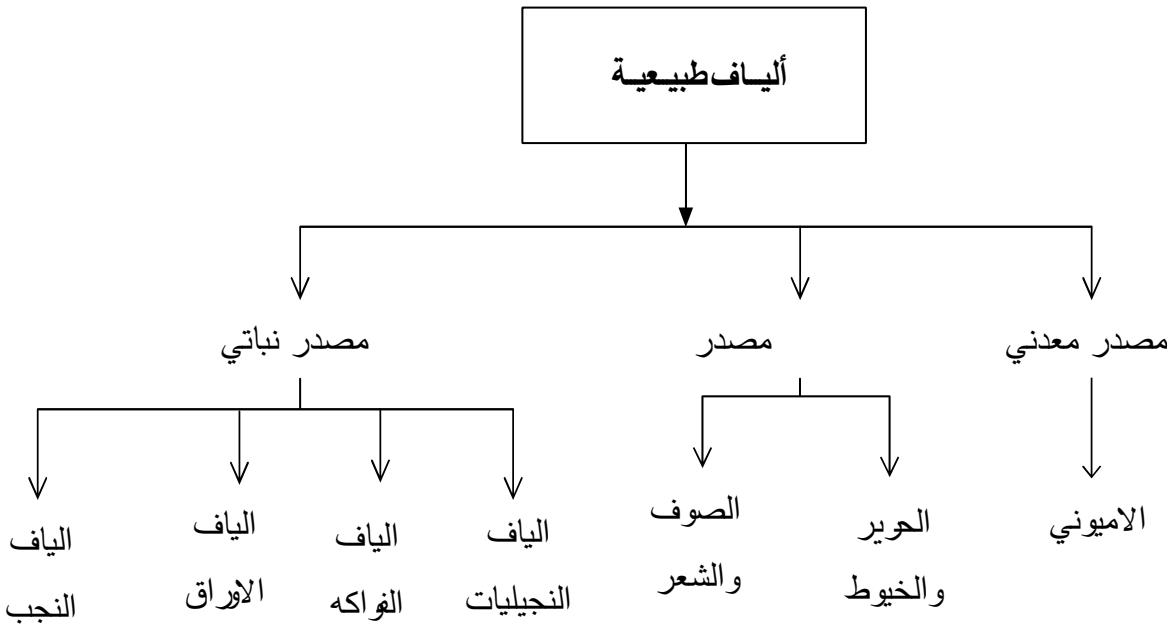
- عدم إمكانية القدرة على بناء عدة طوابق به
- غير مقاوم لصدمات والضغط
- يتطلب الكثير من العمل والجهد مقارنة بمواد البناء الأخرى
- يتقلص بشكل طفيف جدا مع مرور الوقت مما يادي الي حدوث تشققات فيه

II.7.الالياف الطبيعية

الالياف الطبيعة لها مصدرين الياف نباتية والياف معدنية الا ان الالياف النباتية هي المتوفرة بكثرة في عدة دول وهي رخيصة التكلفة وتتطلب طاقة قليلة في عملية انتاجها، ومن الالياف النباتية الأكثر استعمالا نجد الياف السيزال الجوت وجوز الهند والياف النخيل وغيرها. ونظرا للثمن المرتفع للالياف الصناعية، والاضرار الصحية الناجمة على استعمال الالياف المعدنية مثل الاميونت جعل استغلال الالياف النباتية كتعزيز في الانسجة الانشائية خيارا اقتصاديا واعدا

والشكل يبين أنواع الالياف الطبيعة

الشكل.(01):يوضح بعض أنواع الالياف الطبيعية {06}



II.1.7.خصائص الالياف:

الجدول رقم (01): يوضح خصائص بعض الالياف الأكثر استعمالا في مجال لبناء{06}

الألياف	القطر (مم)	الطول (مم)	الكتلة الحجمية ($كغ/م^3$)	**مقاومة الشد (بالميغا باسكال)**	معامل الليونة (بالميغا باسكال)	**الاستطالة (%)**
الفولاذ	$(500-5)\times 10^{-3}$	80 -20	7800	1000 -3000	200	4 – 3
الأميونت	$(20-0.02)\times 10^{-3}$	80 -20	3400-2500	300	160	3 - 2
الزجاج	$(20-5)\times 10^{-3}$	70 -40	2600	150 -300	80	3.5 -2
البولي بروبلان	7.5	-	913	250	2.0	24.2
السل ولوز	$(45-14)\times 10^{-3}$	1 -3	1500	150 - 500	20 - 40	12 - 8
جوز الهند	20 -700	-	1177	107	2.8	37.7
السيازل	2 -30	-	1370	363	15.2	5.2

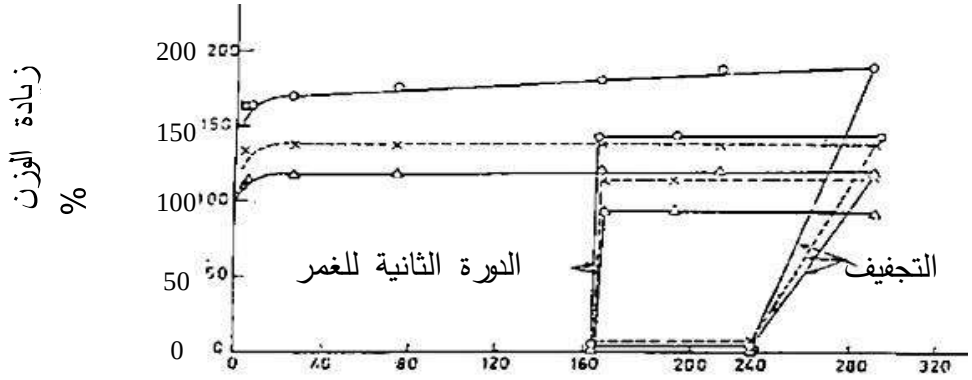
للألياف النباتية خاصية امتصاص الماء التي تعد من الخصائص السلبية في عملية ادماج الالياف في خليط الجبس. حيث ان عملية امتصاص الماء تسبب تأخر في اماهة الجبس مما ينقص في قوة مقاومتها

الجدول(02):يوضح نسب امتصاص الماء لبعض الالياف النباتية {06}

الألياف	**امتصاص الماء (%)**
جوز الهند	80
سي ازل	150
الجوت	250

عملية امتصاص الالياف للماء تؤدي الي عدم استقرار ابعادها وهذه الظاهرة قام بدراستها Ramaswamy ET coll

حيث غمرا في الماء ثم جففا في لهواء الساف الجوت وجوز الهند والخيزران لعدة دورات من الغمر والتجفيف لمدة 280 ساعة والتجربة موضحة في الشكل {06}



من خلال الشكل نلاحظ ان وزن الالياف النباتية في حركة دورية غير ان سعتها لامتصاص الماء تقل بعد كل دورت غمر وتجفيف

2.7.II.خصائص الالياف المستعملة في الدراسة الياف النخيل

خصائص الالياف الطبيعية لنخيل المستعمل في الدراسة موضحة في الجدول

جدول (03):يوضح الخصائص الميكانيكية والفيزيائية لألياف النخيل {06}

	الخصائص الميكانيكية			الخصائص الفيزيائية			
الطول (mm)	R_t (MPa)	E_f (Gpa)	ε_r (%)	W (%)	TA (%)	ρ_a (Kg/m^3)	ρ_s (Kg/m^3)
100	170.0±40	4.74± 0.2	16.0± 0.3	9.5	96.83	130	512.21
60	240.0±30	5.00± 0.3	12.0± 0.2	÷	÷	÷	÷
20	290.0±20	5.25±0.3	11.0±0.2	10.5	202.64	1088.81	1450

ρ_a: الكتلة الحجمية الظاهرية R_t: مقاومة الشد للألياف

ρ_s: الكتلة الحجمية المطلق TA : نسبة الامتصاص (بعد 24 ساعة)

ε_r: التشوه الانهيار W: نسبة الرطوبة

نلاحظ ان مقاومة الشد للألياف تزيد بنقصان طول الليف وكذلك التشوه (عند الانهيار) وهذا لان تجانس الليف ينقص مع الزيادة في الطول. ونلاحظ أيضا بان هذه الالياف تمتص نسبة كبيرة من الماء وهذا بسبب احتوائها على عدة مسامات

II.3.7.الخصائص الكيميائية لألياف النخيل

في إطار التعاون بين مخبر استغلال وتثمين الموارد الطبيعية في المناطق الجافة تم انجاز التحاليل الكيميائية بواسطة لطيف الكيميائي لطيف(spectrochimique) لمسحوق الالياف النخيل المحروق في درجة حرارة 400 م°

النتائج موضحة في الجدول التالي

جدول تحاليل الكيميائية للمسحوق الالياف محروق في درجة حرارة 400 م°

جدول رقم (04) : تحاليل الكيميائية للمسحوق الألياف محروق في درجة 400 م ° {06}

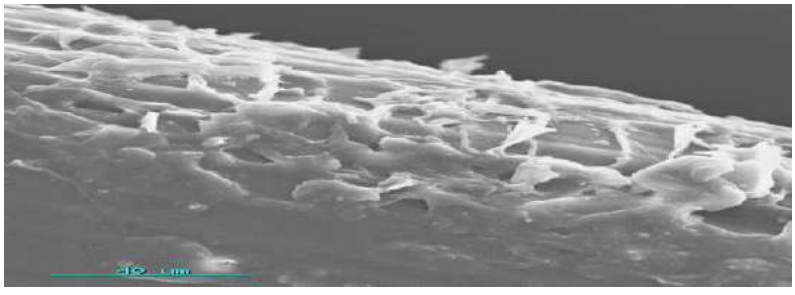
PAF	P2o5	Tio_2	K_2o	Na_2o	Cao	Mgo	Mno	Feo_3	$Al2o_3$	S2O2
18.08	0.45	0.42	2.80	1.81	14.21	4.88	0.05	2.51	6.12	48.04

نلاحظ من خلال هذه التحاليل بان الجزء المعدني للألياف المستعملة يحتوي على نسبة كبيرة من السليس والكلس (CaO)،(SiO2

البنية المجهرية للألياف النخيل

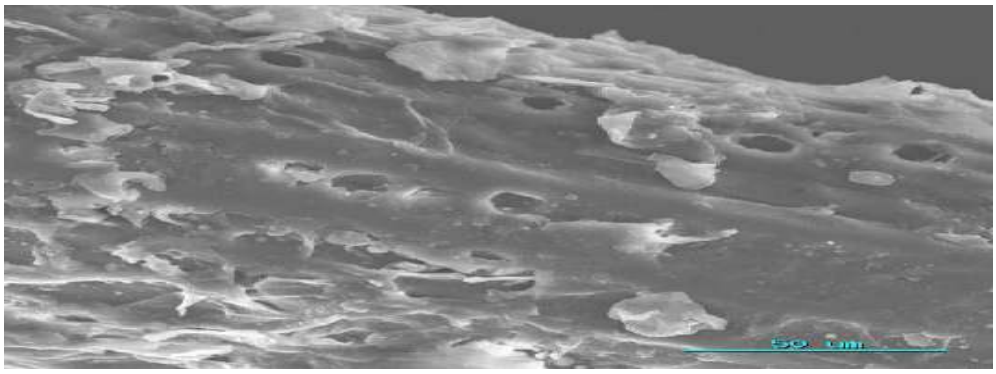
هي موضحة بشكل التالي

دراسة بنية الياف النخيل بواسطة الميكروسكوب الالكتروني(MEB)



الصورة رقم(26):صورة طولية لالياف النخيل {07}

من خلال الصورة رقم(26) نلاحظ ان بنية الالياف لا توضح أي شكل هندسي منتظم هذا يستلزم بان النخيل هي عبارة عن مركبات غير بلورية



الصورة رقم(27):صورة عرضية لالياف النخيل {07}

من خلال الصورة رقم(27) نلاحظ بعظ المسامات في الالياف والتي تأكد على قدرة الالياف لامتصاص الماء بنسبة كبيرة

II.8.الاسمنت:

المصنوع بمصنع الاسمنت بعين توتة CPJ45 الاسمنت المستعمل في هذه الدراسة هو اسمنت بورتلاند من النوع الخصائص الكيميائية للإسمنت

التحاليل الكيميائية للإسمنت المستعمل معطاة على شكل نسب مئوية في الجدول

الجدول رقم(05): التحاليل الكيمائية للإسمنت المستعمل {06}

المواد الغير الذائبة	Cao الحر	PAF	K_2o	Na_2o	So_3	Mgo	Cao	Fe_2o_3	Al_2o_3	Sio_2
3.24	0.97	4.07	0.83	0.19	2.29	1.85	60.18	3.13	5.73	21.90

نلاحظ بان الاسمنت المستعمل يحتوي على نسب مئوية كبيرة من السيليس والكلس

II.1.8.الخصائص الميكانيكية والفيزيائية:

التجارب أجريت في مخبر مصنع الاسمنت بعين التوتة وهي موضحة في الجدول

الجدول رقم(06):يوضح الخصائص الميكانيكية والفيزيائية للإسمنت {06}

الخصائص الفيزيائية	الكتلة الحجمية المطلقة: Pa=2120 kg/m3 الكتلة الحجمية الظاهرية:Pp.=3034 kg/cm2 مساحة السطوح النوعية:SSB=3895 g/cm2 بداية الأخذ: ساعتين وثمانية دقائق نهاية الأخذ: ثلاثة ساعات وأربعة دقائق
الخصائص الميكانيكية ميغا باسكال (MPa)	Rc_{28} = 48 Rc_7 = 37 Rc_2 = 22 Rt_{28} = 8 Rt_7 = 7 Rt_2 = 4

II.9.الخلاصة

يعتبر هذا الفصل مدخل عام لدراسات التجريبية المنجزة حيث تطرقنا للعموميات النظرية للموضوع بداية من اهم التفاصيل والمفاهيم التي يتركز عليها البحث وهي كلمات المفتاحية له الجبس التقليدي(التمشمت) والالياف الطبيعية والاسمنت والرخام حيث تطرقنا في هذا الفصل الي دراسة خصائص هذه المواد ومعرفة كيفية استعمالها بطريقة المثالية لنتحصل على نتائج أكثر دقة ثم تطرقنا بعد ذلك لاستعراض جميع تقنياتها واساليبها من خلال مفهومها حيث ان الجبس التقليدي يمثل ميزة اساسية للطابع المعماري الصحراوي التراثي

تطرقنا في هذه الدراسة الي اجراء تجارب ميكانيكية على عينات من لبنات الجبس التقليدي مضاف اليه نسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بطرق مختلفة لمعرفة خصائصه الميكانيكية بغرض تعزيز قدراتها الميكانيكية وتحسينها ولمحاولة اعطاء بعض التوصيات والابتكارات في هذا المجال لتثمين المواد المحلية واستغلالها بطريقة فعالة.

الفصل الثالث: الخصائص الميكانيكية للجبس التقليدي (تيمشمت)

III.1.تمهيد

قمنا في هذا الفصل بتصنيع أربع عينات مختلفة من الجبس التقليدي(التيمشمت) وذلك بواسطة قالب معدني ذو الابعاد التالية (4×4× 16) سم3 وذلك بإضافة الالياف الطبيعية بكميات ونسب متفاوتة بهدف دراسة فعليتها الميكانيكية والفيزيائية، حيث أجريت هذه التجارب بد فترة زمنية قدرها 28يوم وذلك على غرار التجارب التالية:

التجارب الفيزيائية

- تجربة الكتلة الحجمية
- التجارب الميكانيكية
- تجربة الضغط
- تجربة الانحناء

الجدول رقم(01): يوضح تركيبة العينات المدروسة. {06}

العينة 1	العينة مصنوعة من الجبس التقليدي (100%الى95%) ونسب متفاوتة من الالياف الطبيعية من (0% الي 5%) بالمئة بطول 4 سم
العينة 2	العينة مصنوعة من الجبس التقليدي من (100 %الى 95 %)ونسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت من (0% الى 5%)بالمئة بطول 4 سم
العينة 3	العينة مصنوعة من الجبس التقليدي من (100 % الى 95 %)ونسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام من (0%الى 5 %)بالمئة بطول 4 سم

2.III.كيفية تحضير العينات

3.III. طريقة تحضير العينات

- وزن عينة من الجبس التقليدي وذلك بعد طحنها وغربلتها
- وزن العينة من الياف النخيل لكل نسبة من (1 الي 5 بالمئة)
- نقوم بوضع كمية الازمة من الماء في اناء الخلط (05 لتر من الماء لكل 08 كلغ من الجبس
- نقوم بدهن القالب الحديدي بالزيت كي نتحصل على عينية ذو أسطح ملساء ومتجانسة
- نقوم بخلط الجبس بطريقة عشوائية مع الالياف الطبيعية وذلك بعد تغليفها بالمواد الإضافية (الاسمنت والرخام

- بعد وضع العينة في القالب نقوم بوضع القالب في جهاز الهزاز لنزع الفرغات
- نترك العينة في الهواء الطلق حتى تجف لمدة يومين 48 ساعة ثم نقوم بالتجارب الميكانيكية على العينات المدروسة

III.4.التجارب الفيزيائية

III.4.1.تجارب الكتلة الحجمية

III.4.1.1 الكتلة الحجمية الضاهرية.

تعتمد هذه التجربة على ملئ اناء حجمه يكون معلوم وحساب كتلته بالعلاقة التالية

العلاقة..... M=M1−M0

حيث أن: ..... M/V=Yapp

M0 : وزن الاناء

M1 : وزن الاناء + العينة

III.4.1.2 الكتلة الحجمية المطلقة:

تحسب الكتلة الحجمية بالعلاقة التالية:

العلاقة.....=Ms. /V2−Vρa

V1 : حجم الماء

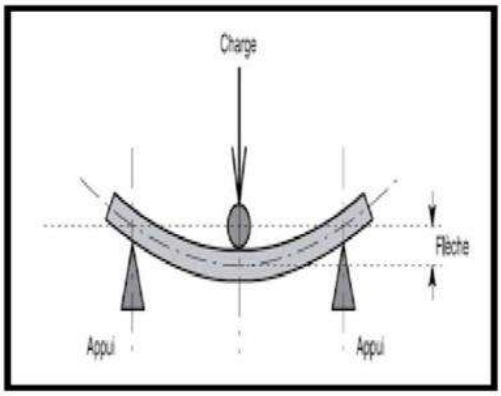
V2 : حجم الماء مع العينة

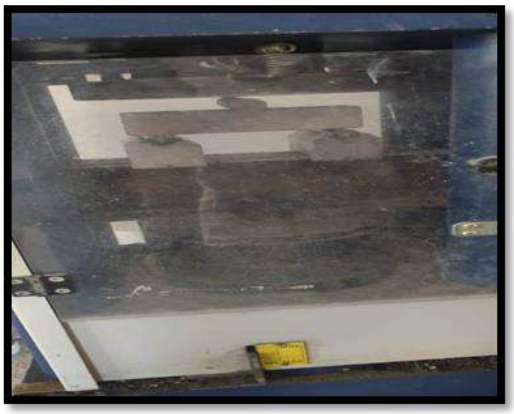
III.5 التجارب الميكانيكية:

III.5.1 تجربة الانحناء.

تم تنفيذ هذه التجربة على العينات (4×4×16) سم^3 أي لها مقطع مربع (4×4 سم^2) وطول 16سم حيث ان البعد بين المسندين 13سم لقد تمت تجربة الانحناء بثلاث نقاط على الة الانحناء المخبرية الجهاز مزود بمسندين في الأسفل كي توضع عليه العينات والجزء العلوي يتحرك نحو الأسفل

بواسطة الضغط الهيدروليكي الي غاية ان يلمس الحديد الصلب الموضوع فق العينة وذلك لتتم عملية تطبيق القوة على العينات تتم قراءة النتائج مباشرة من شاشة الجهاز





حيث ان.....$Rf=3FL/2bh^2$

Rf:مقاومة الانحناء بالميغا باسكال MPA

F : القوة المطبقة على العينة

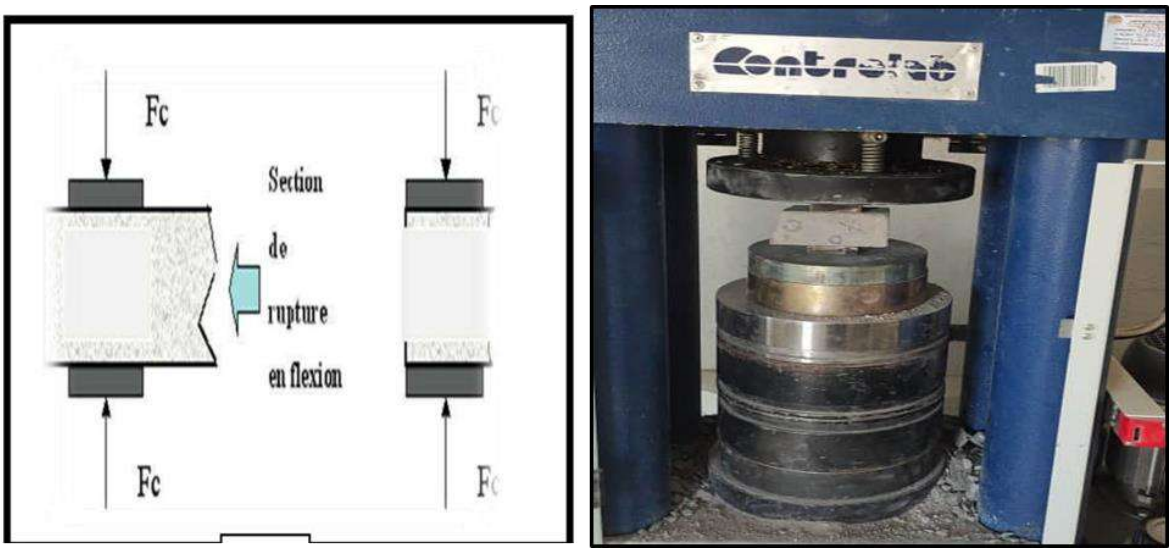
L : طول المسافة بين المسندين بـ Mm

h : ارتفاع العينة ب Mm

B: عرض العينة ب Mm

2.5.III تجربة الضغط:

الهدف من هده التجربة هو معرفة مقاومة الضغط للعينات المدروسة وذلك بوضع العينات في جهاز الضغط تكون العينة ذو سطحين املسين وتوضع فوق كل سطح صفيحة معدنية ذات الابعاد (4×4 سم) حيث تطبق عليها القوة بواسطة جهاز الضغط حتى تنهار العينة نقوم بقراءة الاجهادات من الشاشة الجهاز



حيث ان.....Rc=Fc/S

Rc: مقاومة الضغط بالميغا باسكال MPA

Fc: قوة الضغط المطبقة على العينة بنيوتن N

S: مساحة العينة المطبق عليها الضغط Mm^2

III.6. النتائج والمناقشة.

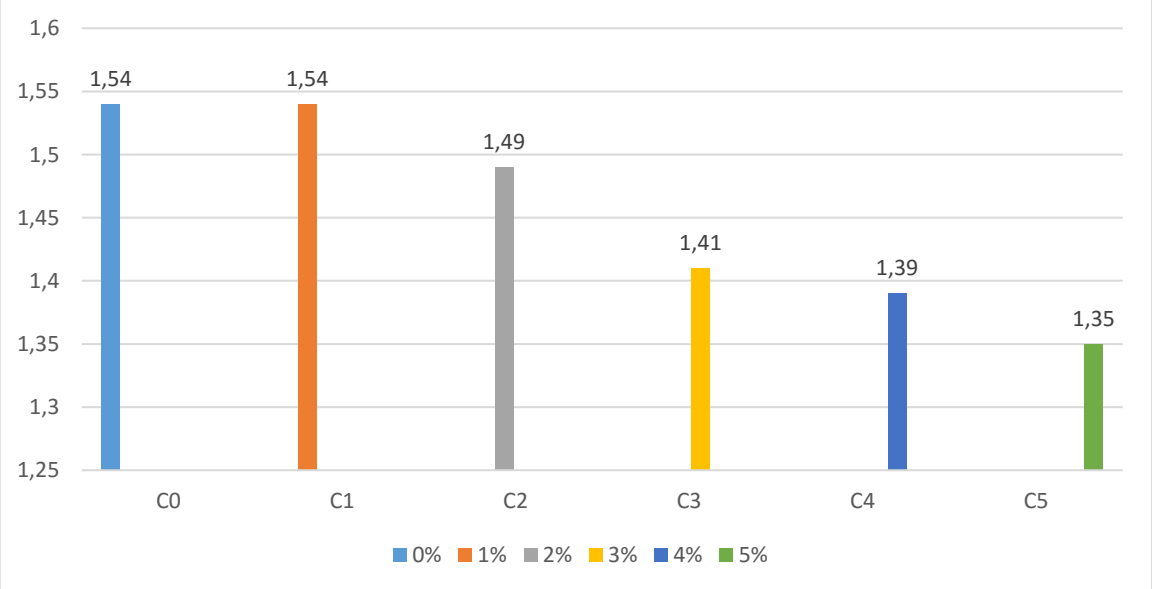
III.6.1 الكتلة الحجمية.

الكتلة الحجمية للجبس التقليدي ونسب متفاوتة في الالياف الطبيعية من 0% الي 5% بالمئة وبطول 4 سم كما هي موضحة في الجدول التالي.

الجدول.رقم(02): يبين تغيرات الكتلة الحجمية بدلالة تغير نسبة الالياف الطبيعية.

العينات	C0	C1	C2	C3	C4	C5
الجبس التقليدي	100%	99%	98%	97%	96%	95%
الالياف الطبيعية	0%	1%	2%	3%	4%	5%
الكتلة الحجمية	1.54	1.54	1.49	1.41	1.35	1.39

الشكل.رقم(01): يبين تغيرات الكتلة الحجمية بدلالة تغير نسبة الالياف الطبيعية



تحليل النتائج.

- من خلال الجدول رقم(02) الشكل رقم(01) نلاحظ تناقض في قيمة الكتلة الحجمية كلما كانت نسبة الالياف الطبيعية أكبر في اللبنات الجبسية
- حيث سجلت القيمة الأعظمية في العينة 1 بقيمة 1.54 غرام\سم3 وبعد اضافة نسبة 5% من الالياف الطبيعة تراجعت قيمة الكتلة الحجمية الي 1.35

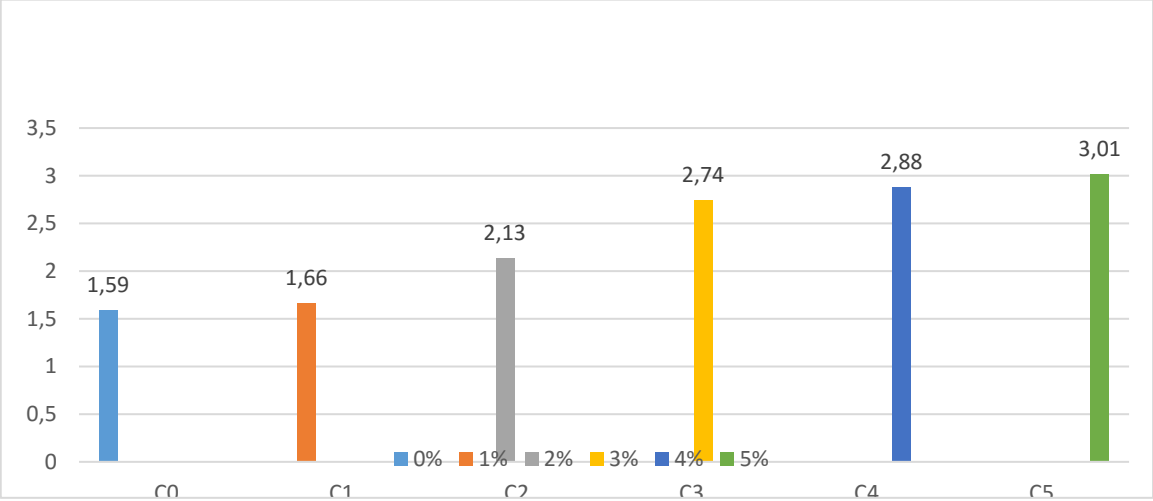
III.2.6. مقاومة الضغط.

تجربة الضغط للبنات الجبس التقليدي ونسب متفاوتة من الالياف الطبيعية من 0% الي 5% وبطول 4 4 سم النتائج التجريبية موضحة في الجدول التالي.

الجدول رقم(03): يبين تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلالة تغيرات نسب الالياف الطبيعية.

العينات	C0	C1	C2	C3	C4	C5
الجبس التقليدي	100%	99%	98%	97%	96%	95%
الالياف الطبيعية	0%	1%	2%	3%	4%	5%
قوة الضغط	1.59	1.66	2.13	2.74	2.89	3.01

الشكل رقم(02):.يبين تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلالة تغيرات نسب الالياف الطبيعية.



تحليل النتائج.

- من خلال الجدول رقم(03) والشكل رقم(02) نلاحظ تزايد ملحوظ في قوة الضغط كلما كانت نسبة الالياف الطبيعية كبيرة كانت القوة أكبر
- حيث سجلت القيمة الأعظمية للضغط 3.01 في نسبة 5% من الالياف الطبيعية في حين تم تسجيل قوة ضغط 1.59 في نسبة 0% من الالياف الطبيعية

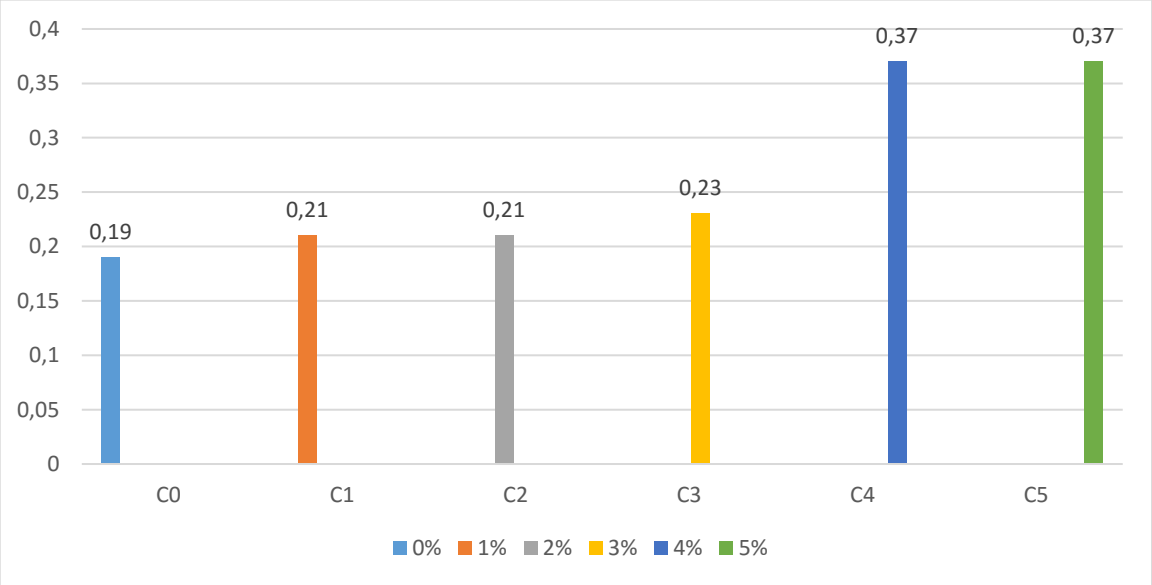
III.3.6. مقاومة الانحناء.

تجربة الانحناء للبنات الجبس التقليدي ونسب متفاوتة من الالياف الطبيعية من 0% الي 5% وبطول 4سم النتائج التجريبية موضحة في الجدول التالي.

الجدول رقم(04): يبين تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.

العينات	C0	C1	C2	C3	C4	C5
الجبس التقليدي	100%	99%	98%	97%	96%	95%
الالياف الطبيعية	0%	1%	2%	3%	4%	5%
قوة الانحناء	0.19	0.21	0.21	0.23	0.37	0.37

الشكل رقم (03):يبن تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلالة نسب الالياف الطبيعية.



تحليل النتائج.

- من خلال الجدول رقم(04) والشكل رقم(03) نلاحظ تزايد ملحوظ في قوة الانحناء كلما كانت بسبة الالياف الطبيعية كبيرة كانت القوة أكبر
- حيث سجلت القيمة الأعظمية للانحناء 0.37 في نسبة 5% و4% من الالياف الطبيعية في حين تم تسجيل قوة الانحناء 0.19 في نسبة 0% من الالياف الطبيعية

. 7.III النتائج والمناقشة للعينة2

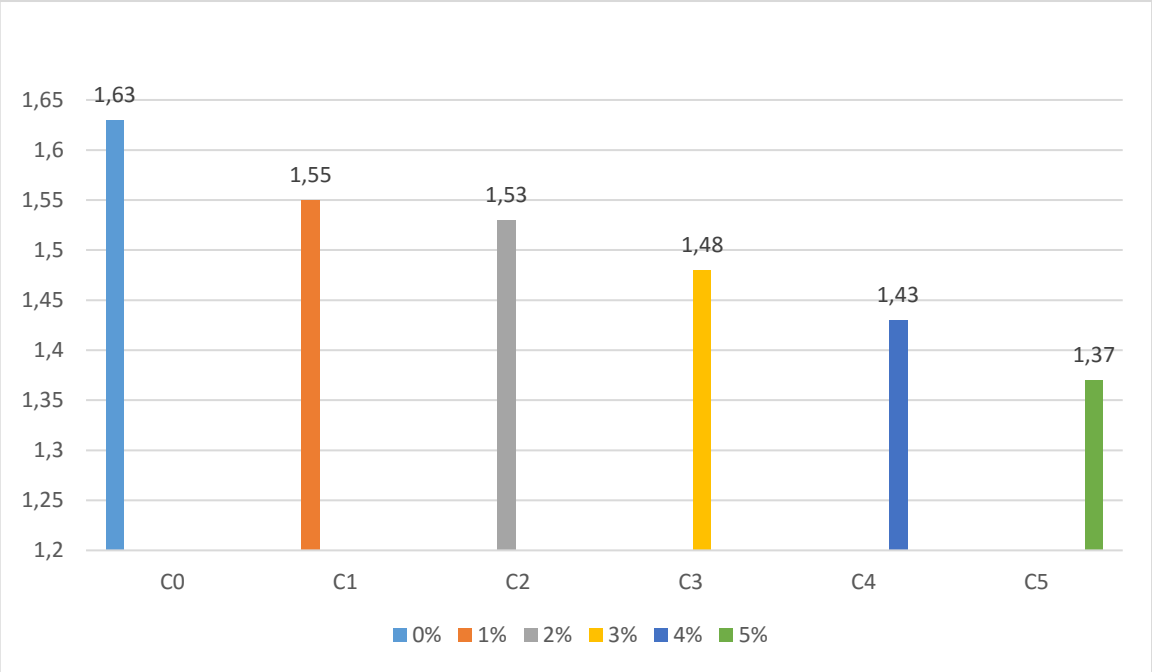
1.7.III. تجربة الكتلة الحجمية.

الكتلة الحجمية للبنات الجبس التقليدي ونسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت من 0% الي 5% وبطول 4سم النتائج التجريبية موضحة في الجدول التالي.

الجدول رقم(05):. يبين تغيرات قيم الكتلة الحجمية للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.

العينات	C0	C1	C2	C3	C4	C5
الجبس التقليدي	100%	99%	98%	97%	96%	95%
الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت	0%	1%	2%	3%	4%	5%
قيمة الكتلة الحجمية	1.54	1.55	1.53	1.48	1.43	1.37

الشكل(04): يبن تغيرات قيم الكتلة الحجمية للبنات الجبسية بدلالة تغيرات نسب الالياف الطبيعية.



من خلال الجدول رقم(05) والشكل رقم(04) نلاحظ تناقص في قيمة الكتلة الحجمية كلما كانت نسبة الالياف الطبيعية أكبر في اللبنات الجبسية

- حيث سجلت القيمة الأعظمية للكتلة الحجمية 1.63 غرام\سم3 عند نسبة 0% من الالياف الطبيعية وبعد اضافة نسبة 5% من الالياف الطبيعة تراجعت قيمة الكتلة الحجمية الي 1.37

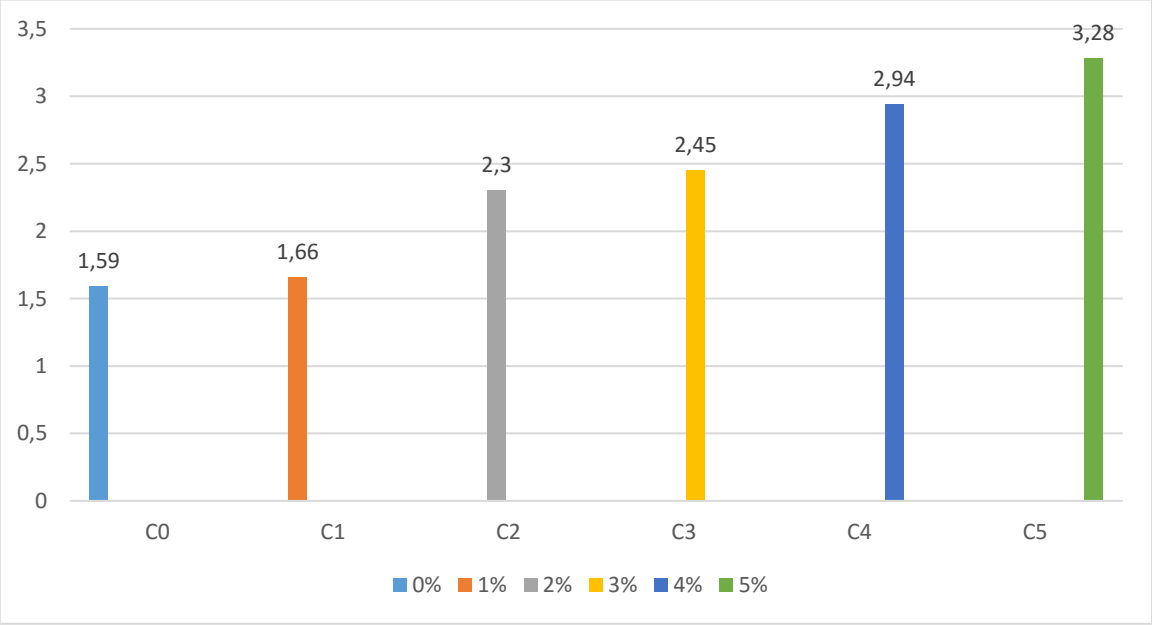
III 2.7 تجربة الضغط. .

تجربة الضغط للبنات الجبس التقليدي ونسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت من 0% الي 5% وبطول 4سم النتائج التجريبية موضحة في الجدول التالي.

الجدول رقم(06): يبين تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية

العينات	C0	C1	C2	C3	C4	C5
الجبس التقليدي	100%	99%	98%	97%	96%	95%
الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت	0%	1%	2%	3%	4%	5%
قوة الضغط	1.59	1.66	2.30	2.45	2.94	3.28

الشكل رقم (05):يبين تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية



تحليل النتائج.

- من خلال الجدول رقم(06) والشكل رقم(05) نلاحظ تزايد ملحوظ في قوة الضغط كلما كانت بسبة الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت كبيرة كانت القوة أكبر
- حيث تم تسجيل قوة الضغط 1.59 في نسبة 0% من الالياف الطبيعية في حين تم تسجيل اعلى قوة ضغط بقيمة 3.28 عند العينة التي تحتوي على نسبة 5% من الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت

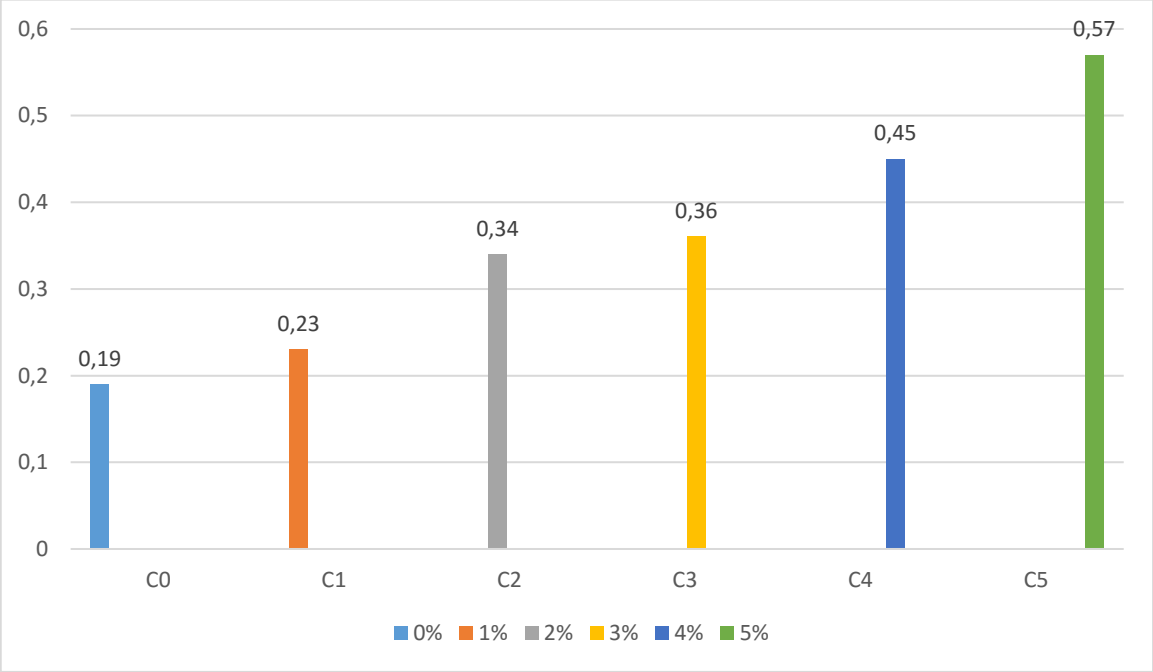
III.7.3 تجربة الانحناء.

تجربة الانحناء للبنات الجبس التقليدي ونسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت من 0% الي 5% وبطول 4سم النتائج التجريبية موضحة في الجدول التالي.

الجدول رقم (07):يبين تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.

العينات	C0	C1	C2	C3	C4	C5
الجبس التقليدي	100%	99%	98%	97%	96%	95%
الالياف الطبيعية	0%	1%	2%	3%	4%	5%
قوة الانحناء	0.19	0.23	0.34	0.36	0.45	0.57

الشكل. رقم (06):يبين تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.



تحليل النتائج.

- من خلال الجدول رقم(07) والشكل رقم(06) نلاحظ تزايد ملحوظ في قوة الانحناء كلما كانت بسبة الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت كبيرة كانت القوة أكبر
- حيث سجلت القيمة الأعظمية للانحناء 0.57 في نسبة 5% من الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت في حين تم تسجيل قوة الانحناء 0.19 في نسبة 0% من الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت

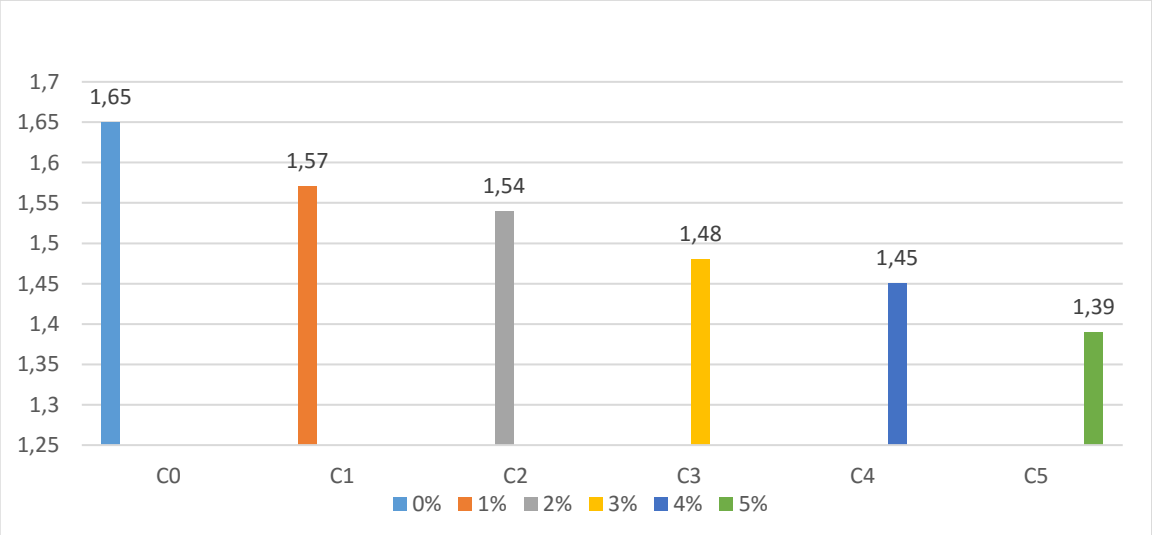
III.8.1 تجربة الكتلة الحجمية.

الكتلة الحجمية للبنات الجبس التقليدي ونسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام من 0% الي 5% وبطول 4سم النتائج التجريبية موضحة في الجدول التالي.

الجدول رقم(08):يبين تغيرات قيم الكتلة الحجمية للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.

العينات	C0	C1	C2	C3	C4	C5
الجبس التقليدي	100%	99%	98%	97%	96%	95%
الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام	0%	1%	2%	3%	4%	5%
الكتلة الحجمية	1.54	1.57	1.54	1.48	1.45	1.39

الشكل رقم(07): يبين تغيرات قيم الكتلة الحجمية للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.



تحليل النتائج.

- من خلال الجدول رقم(08) والشكل رقم(07) نلاحظ تناقص في قيمة الكتلة الحجمية كلما كانت نسبة الالياف الطبيعية أكبر في اللبنات الجبسية
- حيث سجلت القيمة الأعظمية للكتلة الحجمية بقيمة 1.65 غرام\سم3 وبعد اضافة نسبة 5% من الالياف الطبيعة المعالجة بمسحوق الرخام تراجعت قيمة الكتلة الحجمية الي 1.39

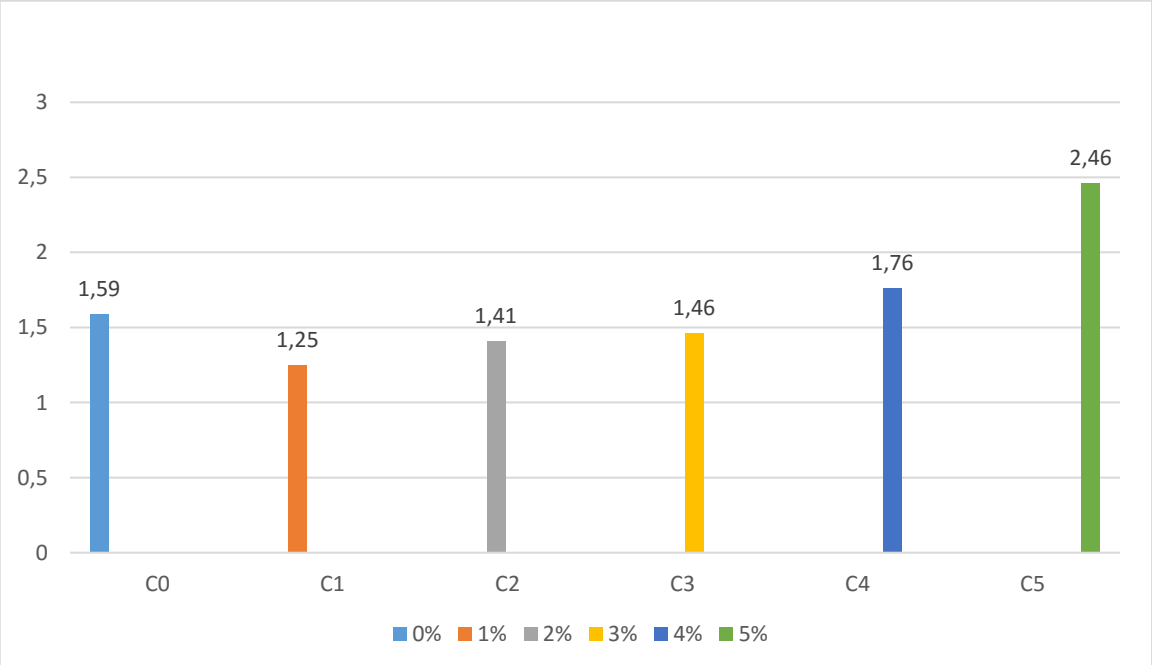
. تجربة الضغط.III.2.8

تجربة الضغط للبنات الجبس التقليدي ونسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام من 0% الي 5% وبطول 4سم النتائج التجريبية موضحة في الجدول التالي.

الجدول رقم(09):يبين تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية..

العينات	C0	C1	C2	C3	C4	C5
الجبس التقليدي	100%	99%	98%	97%	96%	95%
الالياف الطبيعية	0%	1%	2%	3%	4%	5%
قوة الضغط	1.59	1.25	1.41	1.46	1.76	2.46

الشكل. رقم(08): يبين تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.



تحليل النتائج.

- من خلال الجدول رقم(09) والشكل رقم(08) نلاحظ تزايد ملحوظ في قوة الضغط كلما كانت بسبة الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام كبيرة كانت القوة الضغط أكبر
- حيث تم تسجيل القوة 1.59 في نسبة 0% من الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام في حين تم تسجيل اعلى قوة ضغط بقيمة 3.01 عند العينة التي تحتوي على نسبة 5% من الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام

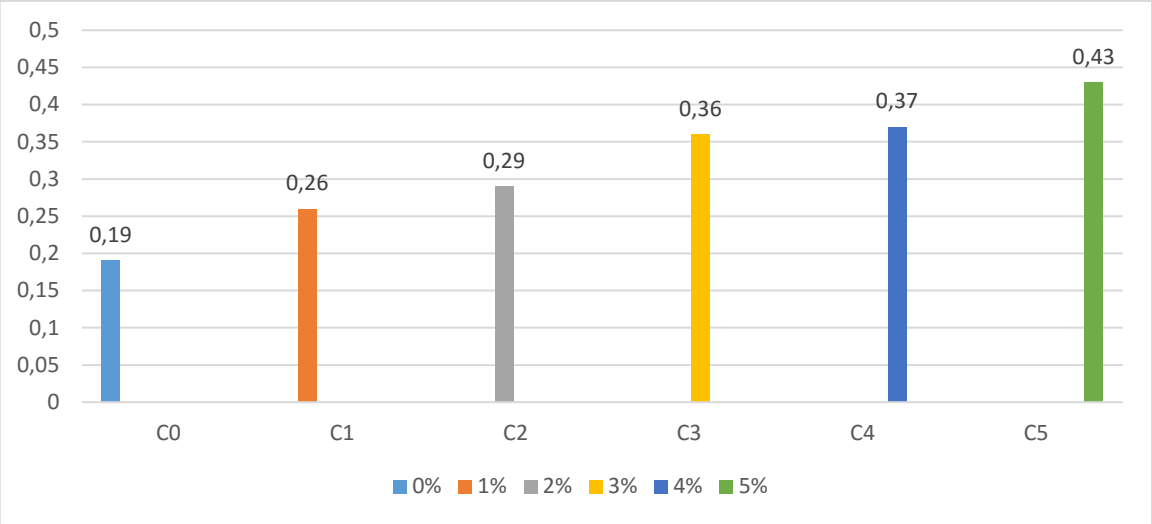
3.8.III تجربة الانحناء.

تجربة الانحناء للبنات الجبس التقليدي ونسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام من 0% الي 5% وبطول 4سم النتائج التجريبية موضحة في الجدول التالي.

الجدول رقم(10): يبين تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية

العينات	C0	C1	C2	C3	C4	C5
الجبس التقليدي	100%	99%	98%	97%	96%	95%
الالياف الطبيعية	0%	1%	2%	3%	4%	5%
قوة الانحناء	0.19	0.26	0.29	0.36	0.37	0.43

الشكل رقم(09): يبين تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية



تحليل النتائج.

- من خلال الجدول رقم(10) والشكل رقم(09) نلاحظ تزايد ملحوظ في قوة الانحناء كلما كانت بسبة الالياف الطبيعية كبيرة كانت القوة أكبر
- حيث سجلت القيمة الأعظمية للانحناء 0.43 في نسبة 5% من الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام في حين تم تسجيل قوة الانحناء 0.19 في نسبة 0% من الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام

III.9 مقارنة عامة للعينات.

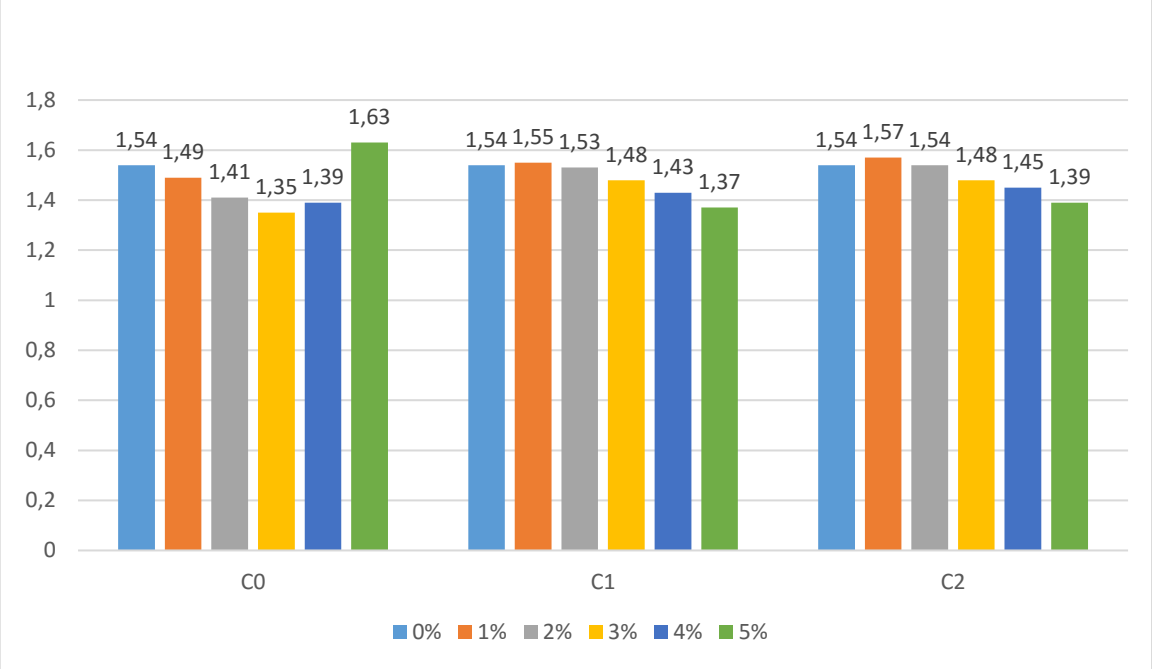
III.9.1. الكتلة الحجمية.

الجدول رقم(11):يبين تغيرات قيم الكتلة الحجمية للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.

العينات	طول الالياف الطبيعية ونسبها المئوية	قيم الكتلة الحجمية
جبس تقليدي مع نسب متفاوتة من الالياف الطبيعية	0%	1.54
	1%	1.49
	2%	1.41
	3%	1.35
	4%	1.39
	5%	1.63

جبس تقليدي مع نسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت	0%	1.54
	1%	1.55
	2%	1.53
	3%	1.48
	4%	1.43
	5%	1.37
جبس تقليدي مع نسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام	0%	1.54
	1%	1.57
	2%	1.54
	3%	1.48
	4%	1.45
	5%	1.39

الشكل رقم(10): يبين تغيرات قيم الكتلة الحجمية للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.



نتائج المقارنة.

- بالنسبة للبنات التي تحتوي على جبس تقليدي مع الالياف الطبيعة تكون الكتلة الحجمية كبيرا مقارنة للبنات التي تحتوي على الجبس التقليدي المعالج
- بالنسبة للبنات التي تحتوي على الجبس التقليدي مع الالياف الطبيعية المعالج بالإسمنت تكون الكتلة الحجمية اقل من التي تحتوي على الجبس التقليدي مع الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام
- استخدام الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت يكون أفضل من الالياف الطبيعة المعالجة بمسحوق الرخام

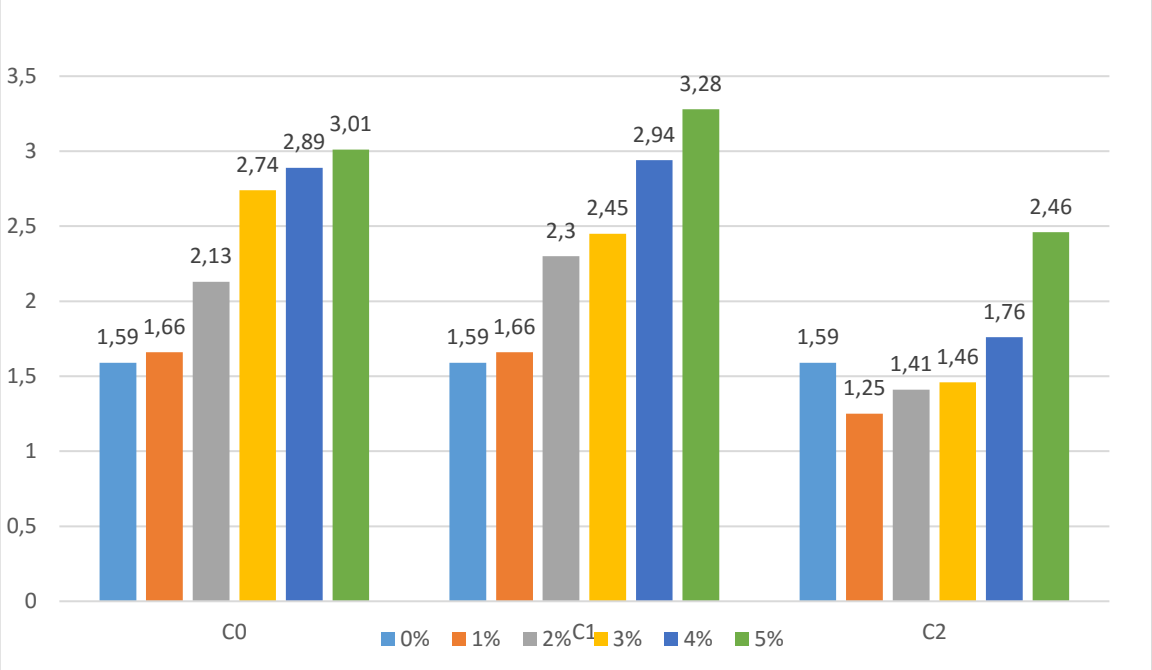
III.9.2 تجربة الضغط.

الجدول رقم(12): يبين تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلالة تغيرات نسب الالياف الطبيعية

العينات	طول الالياف الطبيعية ونسبها المئوية	قيم الضغط
جبس تقليدي مع نسب متفاوتة من الالياف الطبيعية	0%	1.59
	1%	1.66
	2%	2.13
	3%	2.74
	4%	2.89
	5%	3.01
جبس تقليدي مع نسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت	0%	1.59
	1%	1.66
	2%	2.30
	3%	2.45
	4%	2.94
	5%	3.28

جبس تقليدي مع نسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام	0%	1.59
	1%	1.25
	2%	1.41
	3%	1.46
	4%	1.76
	5%	2.46

الشكل رقم(11): يبين تغيرات قوى الضغط للبنات الجبسية بدلالة تغيرات نسب الالياف الطبيعية



نتائج المقارنة.

- بالنسبة للبنات التي تحتوي على الالياف الطبيعة المعالجة بالإسمنت تكون قوة الضغط الأعظمية مقارنة للبنات الجبسية المعالجة بمسحوق الرخام
- نلاحظ ان استخدام الالياف الطبيعة يعطي نتيجة أفضل في قوة الضغط مقارنة باستخدام الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام

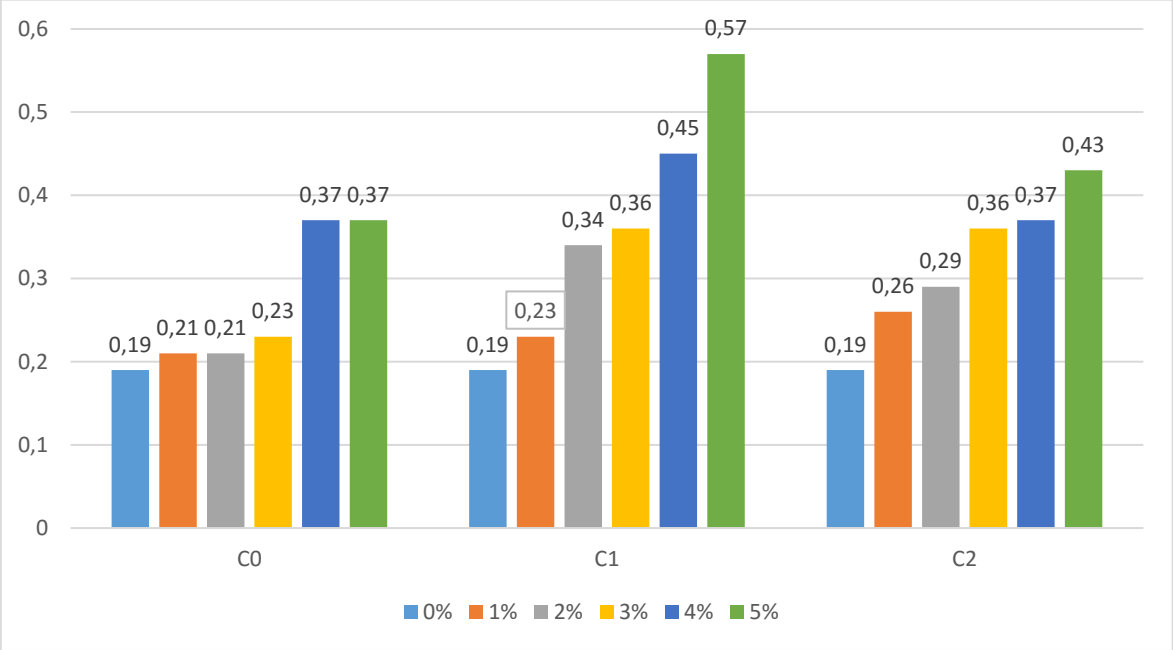
- استخدام الاسمنت كمعالج للألياف الطبيعة يعزز قدرتها في مقاومة الضغط ويزيد من قدرتها على تحمل قوى الضغط الكبيرة

III .3.9 تجربة الانحناء.

الجدول رقم(13): يبين تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.

العينات	طول الالياف الطبيعية ونسبها المئوية	قيم الانحناء
جبس تقليدي مع نسب متفاوتة من الالياف الطبيعية	0%	0.19
	1%	0.21
	2%	0.21
	3%	0.23
	4%	0.37
	5%	0.37
جبس تقليدي مع نسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت	0%	0.19
	1%	0.23
	2%	0.34
	3%	0.36
	4%	0.45
	5%	0.57
جبس تقليدي مع نسب متفاوتة من الالياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام	0%	0.19
	1%	O.26
	2%	0.29
	3%	0.36
	4%	0.37
	5%	0.43

الشكل رقم(12): يبين تغيرات قوى الانحناء للبنات الجبسية بدلال تغيرات نسب الالياف الطبيعية.



نتائج المقارنة.

- تكون اللبنات الجبسية ضعيفة جدا عند استخدام 0% من الالياف الطبيعية ونلاحظ ارتفاع في قدرتها على تحمل قوى الانحناء كلما كانت نسبة الالياف الطبيعية أكبر
- نلاحظ ان استخدام الالياف الطبيعة المعالجة بالإسمنت يعطى اعلى قيمة لتحمل قوى الانحناء وذلك عند استخدام نسبة 5% من الالياف الطبيعة المعالجة بالإسمنت
- بالنسبة للبنات الجبسية مع الالياف الطبيعة المعالجة بمسحوق الرخام تكون أفضل من البنات الجبسية مع الالياف الطبيعة فقط في حين تكون اقل تعزيز لقدرتها على تحمل قوى الانحناء بالنسبة للبنات الجبسية مع الالياف الطبيعة المعالجة بالإسمنت

10.III.الخلاصة.

من خلال الدراسة التجريبية نستطيع ان نقول ان:

نتائج الميكانيكية للجبس التقليدي مع الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت تعطي مردود أحسن من الناحية الميكانيكية وتعزز من خصائصها البنيوية

اظهرت الدراسة ان إضافة الالياف الطبيعة مع الجبس التقليدي تحسن من قدرتها الميكانيكية

جبس المالج بالألياف الطبيعة المعالجة بالإسمنت أحسن من الجبس المعالج بالألياف الطبيعية المعالجة بمسحوق الرخام

في الأخير نقول ان نسبة 5% من الالياف الطبيعة المعالجة بالإسمنت تعطي اعلى قيمة تحمل ميكانيكية للبنات الجبسية

خاتمة عامة

خلاصة عامة

في إطار تثمين الموارد الطبيعة قمنا بهذه الدراسة على الجبس التقليدي (تيمشمت) الذي يتبر من اهم المواد البناء التقليدي التي اعتمد عليها الانسان منذ القدم ولأنها مادة تحتوي على كميات هائلة من الماء كانت تحرق في افران خاصة تقليدية الصنع

أكدت الدراسة ان إضافة الالياف الطبيعية المعالجة بالإسمنت الي الجبس التقليدي يحسن من قدراته الميكانيكية بشكل عام تظهر الالياف الطبيعة (الياف النخيل) قدرة على تعزيز مقاومة الجبس للكسر وتشقق ويحسن من قدرتها على تحمل قوى الضغط والانحناء

تمت مقارنة الخواص الميكانيكية للجبس التقليدي المعالج بالألياف الطبيعية والجبس التقليدي العادي وأظهرت النتائج ان الجبس التقليدي المعالج بالألياف يتمتع بمقاومة اعلى للضغط والانحناء

تأثير الالياف المعالجة بالإسمنت على الجبس يعتمد على نوع وتركيز الالياف وأسلوب المعالجة المستخدم يمكن تعديل هذه العوامل لتحقيق الخصائص الميكانيكية المطلوبة

يجب مواصلة البحوث في هذا المجال لدراسة تأثيرات مختلفة للألياف وتحسين عملية المعالجة لتحقيق اقصى استفادة من مزايا الجبس التقليدي المحسن لغرض تثمين المواد المحلية

توصيات

- دراستها بالنسبة للرطوبة وامتصاصها للماء إضافة الي تحسينها ان أمكن
- انجاز دراسة تقنية واقتصادية جدوى استعمال هذه المادة
- انجاز تجارب أخرى كسرعة التصلب

المراجع

قائمة المراجع

1) على كشيرد، خصائص وطرق البناء بالمواد المحلية.
2) قابلية حسان، مذكرة مكملة لنيل شهادة الماجستير في علم الآثار تخصص آثار صحراوية " تطور مواد وأساليب البناء في العمارة الصحراوية " جامعة محمد خيضر بسكرة 2009-2010.
3) محدادي نوية، أطروحة الدكتوراه " تحديد تركيب الأصناف اللونية لرمل كتبان المنطقة ورقلة و تحديد سبب تلونها -جامعة قاصدي مرباح ورقلة 2017-2018.
4) مخرمش عبد السلام، مذكرة ماجستير " دراسة التأثير الميكانيكي والحراري، جامعة قاصدي مرباح ورقلة 2012.
5) مشري محمد العيد، أطروحة الدكتوراه دراسة أثر المعالجة الحرارية على تركيب رمل كتبات ورقلة وعلى تلقيته الكهربائية، باستخدام الطرق الطيفية جامعة قاصدي مرباح ورقلة 2016/2015.
6) مرخوفي عبد المالك، المساهمة في دراسة خصائص وتشوهات خرسانة ألياف النخيل في المناطق الجافة والحارة، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير، 2003-2004.
7) سعدية بن يزة، سمية خميس: دراسة تأثير درجة الحرارة على صناعة الجبس التقليدي(تمشمت)، مذكرة نهاية الدراسة لنيل شهادة ماستر،2018-2019
8) بدرالدين زيارة، ميلود قوشاط: دراسة ميكانيكية للبيانات من الجبس التقليدي مدعم بأحزمة بلاستيكية، مذكرة نهاية الدراسة لنيل شهادة ماستر،2019-2020.

‘

1) JEAN – FESTA, "Techniques et pratique du plâtre " Applications traditionnelles et modernes. Edition EYROLLES 2001
2) CNERIB, "Recommandations pour la construction en plâtre"
3) Ministère de l’habitat - centre national d’études et de recherche intégrées
4) JEAN – FESTA, " la plâtre et ses applications et modernes - Edition Eyrolles 1996
5) Ferdia Abdelfattah, Ammari Mohyieddine : Etude de l'influence de l'eau de conservation sur les performances mécaniques d'un enrobé bitumineux fin à base de sable de Hassi Messaoud, Mémoire de master académique, 2021-2022
6) https://www.independentarabia.com/
7) https://ar.wikipedia.org/
8) https://www.alaraby.co.uk/
9) https://www.alroeya.com/
10) https://www.aps.dz/
11) https://www.el-massa.com/