



جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا



كلية التربية

قسم التربية التقنية

تخصص (مدنية)

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس في التربية التقنية تخصص (مدنية)

التشييد بواسطة نظام الواح الفلين ثلاثية الأبعاد (3D-PANEL)

إعداد الطلاب:

أحمد المجتبي أنور

فارس فيصل حسين

سارة عبدالرحمن

إشراف :

أ. الغالي عبد الرحمن محمد

الإستهلال

قال تعالى :

"الله نور السموات والأرض مثل نوره كمشكاة فيها مصباح المصباح في زجاجة الزجاجه كأنها كوكب دري يوقد من شجرة مباركة زيتونة لا شرقية ولا غربية يكاد زيتها يضى ولو لم تمسه نار نور على نور يهدي الله لنوره من يشاء ويضرب الله الامثال للناس والله بكل شئ عليم "

سورة النور الاية (35)

الإهداء

" الى معنى الحب والى معنى الحنان والتفاني ،، الى بسمه الحياة وست الوجود الى
من كان دعائها سر نجاحنا وحنانها بلسم جراحنا الى أعلى الحبايب "
... امهاتنا الغاليات ...

" الى من كلهم الله بالهبة والوقار ،، الى من علمونا العطاء بدون إنتظار ،، الى من
نحمل أسمائهم بكل إفتخار ،، أسأل الله بأن يمد في اعمارهم ليرو أثمار حان قطوفها
بعد طول إنتظار ولتبقى كلماتهم نجوم نهدي بها اليوم وغداً والى الابد "
... آبائنا الاعزاء ...

" الى القلوب الطاهرة والرقيقة والنفوس البريشة الى رابحين حياتنا ،، والى من يحملون
ذكريات طفولياتنا "
... إخوتنا الأجلاء ...

" الى ينابيع الصدق الصافي الى من معهم سعادتنا برفقتهم في درب الحياة الحلوة
والحزينة سرنا ،، الى من كانوا معنا الى طريق النجاح والخير ،، الى من عرفنا كيف
نجدهم وعلمونا أن لا نضيعهم "
... أصدقائنا وزملائنا ...

" الى من اشعل لنا شموعاً ليضيئ لنا الطريق "
... الغالي ...

* أهدي اليكم جميعاً هذا البحث المتواضع *

الشكر والتقدير

" إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك ، وتطيب الآخرة إلا بعفوك ولا تطيب الجنة إلا برضائك الله جل جلاله ... الى من بلغ الرسالة وأدى الامانة ونصح الأمة الى نبي الرحمة ونور العالمين ، سيدنا وحبينا ،، محمد صلى الله عليه وسلم ،، احمدك اللهم حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه بمدد حلمك وزنة عرشك ومداد كاماتك ، واسألك المزيد من فضلك " .

" انقدم بخالص شكري وتقديري إعترافا بالفضل والجميل لـ الأستاذ : الغالي . المشرف على الدراسة و ماقدمه لنا من رعاية وتوجيه وا إرشاد علمي دعم مسيرة البحث " .
" وشكرنا موصولاً الى أساتذتنا الأجلاء في جامعة السودان والمكتبات الجامعية الأخرى ، وكذلك الى كل من اسدى لنا معلومة او وجهنا بدعم هذه الدراسة " .

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على نوع جديد ومتطور من البناء والحصول على مبنى آمن من النواحي الإقتصادية والحصول على مبنى بتكاليف اقل وفي وقت وجيز ذلم باستخدام ألواح الفلين ثلاثية الأبعاد. وقد اتبع المنهج الوصفي التحليلي، لأنه يتلائم مع الدراسة حيث تم تطبيق أدوات الدراسة المتمثلة في الاستبيان على اختيار عينتين عشوائيتين عينة من المهندسين وعددهم (25) مفحوصاً، وعينة من المقاولين (25) مفحوصاً وجميعهم في ولاية الخرطوم. تم تحليل البيانات احصائياً بواسطة برنامج الحاسوب (SPSS) لايجاد التوزيع التكراري والمئوي والمتوسطات والانحرافات المعيارية لمعرفة إجابات المستجيبين على عبارات الاستبيان في محاوره المختلفة. وقد توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج أهمها معرفة المواد المستخدمة في البناء تعتبر من أهم مقومات نجاح مشروع البناء، و من الضروري التعرف على مراحل البناء وإن التعرف على مصدر وجودة الألواح المستخدمة يزيد من درجة الأمان.

وفي الختام أوصت الدراسة بضرورة الالمام بمراحل ومكونات صناعة ألواح البوليسترين بالنسبة للمهندسين والمقاولين، وضرورة توفير معامل تمكن من اختبار كفاءة الألواح من حيث مقاومة الضغط ودرجة العزل الذي توفره.

Abstract

This study aimed to identify a new and advanced type of construction, to obtain a secure building from an economic standpoint, to obtain a building at a lower cost and in a short time using three-dimensional cork plates. The analytical descriptive approach was followed because it fits in with the study. The study tools of the questionnaire were applied to the selection of two random samples, a sample of (25) engineers, and a sample of (25) contractors, all in Khartoum state. The data were statistically analyzed by the SPSS program to find the frequency, percentage, mean and standard distributions to find out the respondents' answers to the questionnaire expressions in their different axes. The study has reached a number of results, the most important of which is the knowledge of the materials used in construction. It is considered one of the most important elements of the success of the construction project. It is necessary to identify the stages of construction.

In conclusion, the study recommended the need to know the stages and components of the manufacture of polystyrene sheets for engineers and contractors, and the need to provide a laboratory to test the efficiency of the panels in terms of resistance to pressure and degree of isolation provided.

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	المحتويات	م
	البسمة	
أ	الإستهلال	
ب	الإهداء	
ج	الشكر والتقدير	
د	المستخلص	
هـ	Abstract	
و	فهرس المحتويات	
ح	فهرس الجداول	
ط	فهرس الأشكال	
الفصل الأول : الإطار العام للبحث		
2	المقدمة	1-1
3	مشكلة البحث	2-1
3	اسباب إختيار المشكلة	3-1
3	فروض البحث	4-1
3	أهداف البحث	5-1
3	مجتمع البحث	6-1
4	حدود البحث	7-1
4	مصطلحات البحث	8-1
الفصل الثاني : لإطار النظري والدراسات السابقة		
6	مقدمة	1-2
6	شجرة الفلين	1-1-2
6	ألواح وقوالب البولسترين الحبيبي او الممدد	2-1-2
7	الجدران الفلينية المدعمة بالاسمنت	3-1-2
7	إقتصاديات العزل الحراري في المباني	4-1-2
11	العوازل الحرارية	5-1-2
12	ماهي تقنية الالواح المعزولة	6-1-2

12	مميزات البناء بـ 3dpanel	7-1-2
14	المواصفات الحصيرية للألواح ثلاثية الأبعاد. 3dpanel	8-1-2
16	طريقة تصنيع الألواح ثلاثية الأبعاد	9-1-2
17	ماكينة الـ 3dpanel	10-1-2
17	ماكينة رش البياض لنظام الـ 3dpanel	11-1-2
18	نظام بناء قوالب الخرسانة المسلحة المعزولة	12-1-2
18	ما هي التقنية وما هي مكوناتها؟	13-1-2
21	الأسمنت	14-1-2
21	خواص الأسمنت	1-14-1-2
22	أنواع الأسمنت	2-14-1-2
24	الدراسات السابقة	2-2
25	أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة	3-2
الفصل الثالث : إجراءات البحث		
27	مقدمة	1-3
27	منهج البحث	2-3
27	مجتمع البحث	3-3
27	مصادر وأدوات جمع البيانات	4-3
28	عينة البحث	5-3
الفصل الرابع : تفسير ومناقشة النتائج		
30	تحليل البيانات الأولية لعينة الدراسة	1-4
36	التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة	2-4
الفصل الخامس: النتائج والتوصيات		
47	النتائج	1-5
48	التوصيات	2-5
49	المصادر والمراجع	3-5
50	الملاحق	

فهرس الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم
17	أبعاد 3-d panel الفتحات تتراوح على حسب سمك السلك	1-2
28	محاور الاستبانة	1-3
30	توزيع عينة الدراسة حسب النوع	1-4
31	توزيع عينة الدراسة حسب طبيعة العمل	2-4
32	توزيع عينة الدراسة حسب مكان العمل	3-4
33	توزيع عينة الدراسة حسب المؤهل	4-4
34	توزيع عينة الدراسة حسب مكان الحصول على المؤهل العلمي	5-4
35	توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة	6-4
36	التوزيعات التكرارية والمئوية لعبارات المحور الأول	7-4
38	المتوسطات والانحرافات المعيارية والاتجاهات لعبارات المحور الأول	8-4
39	التوزيعات التكرارية والمئوية لعبارات المحور الثاني	9-4
41	متوسطات والانحرافات المعيارية والاتجاهات لعبارات المحور الثاني	10-4
42	التوزيعات التكرارية والمئوية لعبارات المحور الثالث	11-4
44	لمتوسطات والانحرافات المعيارية والاتجاهات لعبارات المحور الثالث	12-4

فهرس الأشكال

رقم الصفحة	اسم الشكل	رقم
30	توزيع عينة الدراسة حسب النوع	1-4
31	توزيع عينة الدراسة حسب طبيعة العمل	2-4
32	توزيع عينة الدراسة حسب مكان العمل	3-3
33	توزيع عينة الدراسة حسب المؤهل العلمي	4-4
34	توزيع عينة الدراسة حسب مكان الحصول على المؤهل العلمي	5-4
35	توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة	6-4

الفصل الأول

الاطار العام

الفصل الأول

1-1 مقدمة :

يستخدم البشر مختلف أنواع المواد خلال العصور المختلفة لبناء الابنية والشوارع والمنشآت المختلفة . في العصر الحالي يعتبر البناء احد اكثر الصناعات تطورا وريحا ايضا .

قبلا سعى الانسان لمباني يتوفر فيها الدفئ ثم تطورة الامور ودخل الاقتصاد كعامل حاسم في كل امر بما في ذلك طريقة البناء ومواد البناء ثم دخلت عوامل اخرى كتغير المناخ .

ثم ما لبث الامر الا ان تعدى ذلك بحدود كبيرة في الاونة الاخيرة حيث تحدثت الناس عن السلامة ومقاومة العوامل الطبيعية مثل الكوارث وغيرها الآن ظل الإقتصاد العامل المشترك في كل الطرق و تقنيات البناء التي تضمن سلامةالانسان والاقتصاد الذي ظل هاجس الكثير من الشركات والافراد والعاملين في تطوير تقنيات وابحاث البناء ؛ ومن خلال بحثنا هذا نهدف الى تكثيف الوعي بالخطة المتسارعة للعام في تقنيات البناء من خلال تقديم احد المنشآت الحديثة النشأة والاعتراف بها في مجال البناء والتي يتوقع ان تستخدم على نطاق واسع نسبة لما تملكه من مميزات إقتصادية ومميزات سلامة عالية ، هذا إضافة الى المرونة والسهولة في التركيب فنظام " الالواح ثلاثية الابعاد " هو نظام استخدم حديثا في الدول العربية بالرغم من انه نظام قديم اكتشف منذ الحرب العالمية الثانية ؛ والغرض منه الوصول الى مباني سريعة التنفيذ وقليلة التكلفة .

وأخيرا أن يتحمل ظروف البيئة بكل صعوباتها : حيث وجد ان المباني المشيدة بنظام "الالواح ثلاثية الابعاد" هي الوحيدة التي وقفت امام الاعاصير والزلازل و الرياحفي كل من مدينتي "برلين _ فلوريدا" .

1-2 مشكلة البحث :

عدم انتشار البناء بواسطة نظام البناء بالالواح المعزولة (3d panel) وعدم الوعي الكامل بأهمية البناء بهذا النظام .

1-3 اسباب اختيار مشكلة البحث :

ومن الاسباب التي دعت لاختيار هذا البحث التوعية التامة لجميع الافراد في المجتمع بضرورة البناء بنظام الالواح المعزولة (3d panel) والالمام بمميزاته وفوائده ، ومن هذه الاسباب :

أ. حل بعض مشاكل البناء .

ب. سرعة انجاز المبنى وقت وجيز .

ج. حل تكاليف البناء الباهظة وعدم استقرارها

1-4 فروض البحث :

أ- التعرف على المواد التي تستخدم في المباني بنظام الالواح المعزولة .

ب- الكثير من المباني المشيدة بنظام الالواح المعزولة آمن .

ت- تشييد المباني بنظام الالواح المعزولة إقتصادي

1-5 اهداف البحث :

(1 التعرف على نوع جديد ومتطور من البناء .

(2 الحصول على مبنى آمن من النواحي الإقتصادية .

(3 الحصول على مبنى بتكاليف اقل وفي وقت وجيز .

1-6 مجتمع الدراسة :

اجريت الدراسة على الزيارات الميدانية لبعض المقاولين والشركات المتخصصة في تنفيذ مشاريع البناء بواسطة الالواح ثلاثية الابعاد .

7-1 حدود البحث:

1-7-1 الحدود الموضوعية: إقتصرت الدراسة الحالية الى التعرف على التشييد

بواسطة الواح الفلين ثلاثية الابعاد (3d panel) بولاية الخرطوم .

2-7-1 الحدود المكانية : الخرطوم - الخرطوم بحري - امدرمان .

3-7-1 الحدود الزمانية: 2016-2017م

8-1 مصطلحات البحث :

أ- التشييد : تعريف كلمة تشييد في قاموس المعاني بأنه بناء ، وتشبيد

العمارات الجديدة يعني بنائها وتعميرها .

ب- الواح الفلين : وهي عبارة عن الواح تصنع من مادة تسمى البولسترين

وهي في العادة تكون خفيفة الوزن .

ت- 3dpanel : وهو يعني التشييد بالواح الفلين ثلاثية الابعاد .

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

2-1 مقدمة :

الفلين مادة تستخرج من لحاء شجر البلوط وهي مادة اسفنجية خفيفة الوزن، وهي لا تمتص الماء ويمكن ضغطها الى حد كبير غير انها تعود الى حالتها الاصلية بعد زوال الضغط المؤثر عليها ؛ ولقد استعمل الفلين منذ القرن الرابع عشر . كما أستعمل الفلين لتعويم مراسي السفن .

2-1-1 شجرة الفلين :

ينبغي ان يبلغ عمر شجرة الفلين حوالي عام حتى تصبح كثافة قلفها قابلة للقشر .

ويستعمل قاشر الفلين بلطة بمقبض طويل ليقطع من القلف اجزاء مستطيلة ممتدة من اعلى الفروع السفلى الى قاع الشجرة وترفع اجزاء القلف بعناية بطرف المشكل لمقبض البلطة . وتستمر الادمة الفلينية الجديدة في التكوين ولذلك فإن نتائج الفلين تكثر بعد كل عملية قشر تغلى شرائح الفلين المقشور وتحت الطبقة الخارجية الرملية الخشنة . ويذيب الغليان حمض الثانيك ويفصله عن الفلين وتعم المادة حتى تصبح الشرائح قابلة للتمديد والطّي في حزم الواح .

2-1-2 الواح وقوالب البولسترين الحبيبي او الممدد :-

يعتمد في إنتاج مادة البولسترين الممدد على بلمرة مادة "السيثانسيوم" الخام التي ينتج عنها حبيبات البولسترين الخام ولصناعة البولسترين الممدد يتم معلجة هذه الحبيبات حرارياً ولذلك مع وجود مادة محفزة ، ثم يجري مزج الخليط بالماء الساخن وكمية من غاز البينتان الذي يساعد في عملية التمدد فينتج من عملية هذه البلمرة هذه حبيبات صغيرة من البولسترين الحبيبي الممدد بعملية انتاج على ثلاثة مراحل :

1. مرحلة التمدد الاولي للحبيبات .

2. مرحلة إنضاج الحبيبات الممددة .

3. مرحلة القولية والتي يجرى فيها تعبئة قوالب الانتاج النهائي بالحببيات الممددة ثم يتم حقن القوالب المغلفة ببخار الماء الذي يعمل على تمدد الحبيبات وتميع سطوحها مما يؤدي الى إلتحامها ؛ يمتاز البولسترين الممدد بسهولة التركيب وبمقاومة حرارية جيدة نسبياً ، وبخواص ميكانيكية متوسطة ، اما عن تركيبة الخلوى فيعتبر ذا خلايا مفتوحة مما يعل قدرته على إمتصاص الماء والرطوبة ضعيفة نسبياً .

2-1-3 الجدران الفلينية المدعمة بالاسمنت :

ذكر (حسين جمعه- ص204) ان هذا النظام يعتبر نظام بناء متطور ومنتشر عى نطاق واسع على كافة انحاء العالم . وتم تصميم هذا النظام على اساس إستعمال مواد تجمع بين الخصائص الإنشائية والفيزيائية المطلوب توفرها في المنشآت وذلك كبديل عن المواد التقليدية المستعملة ، والمعروف عن هذا النظام انه نظام إيطالي يسمى نظام " نديون " ويعتمد هذا النظام علي الواح مصنعة من البولسترين "الفلين" كثافتها من (15-25) كجم في المتر المكعب محصورة بين طبقتين من الحديد بقوة شد (60) كلغ في المليمتر المربع وتشكل منها الاجزاء الإنشائي للمبنى .

مقارنة بين الصفات الرطوبة لكل من البولسترين الممدد والبولسترين المشكل بالبتق :-
لدراسة الفرق بين البولسترين الممدد والبولسترين المشكل بالبتق من حيث الخواص الرطوبة يمكن إعتبار حائط وسقف مركب وبأخذ الخواص الفيزيورطوبة لمكونات السقف والحائط مثل نفاذية بخار الماء .

حساب انتقال بخار الماء للعنصر الإنشائي المركب مثل السقف بهذا يمكن الوقوف على تاثير المادة العازلة على انتقال البخار داخل الطبقات المكونة للسقف والحائط .

2-1-4 إقتصاديات العزل الحراري في المباني :

اصبحت المواد العازلة في المباني جزء مهم وضروري ، ولضروريته اصبح يمثل عبئ إقتصادي اضافي على اقامة المنشآت ؛ ومن ثم فإن إختبار العازل الحراري يجب البعد

الإقتصادي دون التعدي على وظائفه ، حيث ان العناصر الإنشائية للمبنى من حيث التسخين او التبريد .

ولهذه الاسباب فإن العزل الحراري يعمل ضمن مجموعة العناصر الانشائية المكونة للمبنى مثل الارضيات والحوائط والاسقف . وحساب الانتقالية الكلية الحرارية يجب ان يكون للنظام الانشائي مثل السقف ... الخ وليس للعازل الحراري فقط . ومع ذلك فإن الموصلية الحرارية للعازل الحراري هي الاساس في حساب الإنتقالية الحرارية الكلية وايجاد السمك المناسب للعازل الحراري (حسين جمعه - ص204).

وقد اوضحت الدراسات السابقة ان الانتقالية الحرارية الكلية لأغلفة المباني في نصف الكرة الشمالي يجب الأتزيد عن (0.562 واتام.2س) في حالة التسخين، والأتزيد عن (0.568 واتام.2س) في حالت تبريد المبنى وعلى هذا الاساس يمكن ايجاد سماكة العازل المناسب الذي يفى بالغرض .

اما بالنسبة لسوق البناء الامريكي فيستهلك (90kt) من الواح البولسترين البثق مقارنة بين (120kt) من الواح البولسترين المتمدد وذلك لعام (1996م) فمادة البولسترين الممدد حققت مكانة عليا كمادة عزل حراري في اوروبا بسبب حالة الطقس وارتفاع اسعار النفط بالإضافة للدور النشط لصانعي وموزعي البولسترين المتمدد مما ادي لزيادة مبيعاتها في السوق .

ويعتبر ضعف تطوير سوق البولسترين البثق بسبب التكلفة العالية لعملية تصنيعه ولذلك يجب ان يكون هيئة صناعية لهذه المادة لخلق مجال أكبر وتوصيفه لدى المكاتب الإستشارية لزيادة نشره .

تعتبر مادة البولسترين المتمدد مادة لها إمكانية التصنيع لكثافات مختلفة وقوالب واشكال معقدة يميزها عن بولسترين البثق تعني حالات معمارية كثيرة يكون المطلوب هو الواح معمارية بسيطة ومن هنا يكون امكانية التحكم في كثافة البولسترين المتمدد هي الميزة الاساسية، ولكن هذه الميزة تعتبر نقطة ضعف في نفس الوقت لأنها تسمح لصانعي

البولسترين المتمد من انتاج الواح ذات كثافة اقل (15كجمام³) مما يقلل العزل الحراري الفنية الميكانيكية .

ولقد ادت حرية تصميم البولسترين الممد الى مجال كبير في المنتجات مما يشكل على المهندسين عائق كبير في التوصيف.

ومن الخصائص الاساسية لمادتي البولسترين الممد والبيثق هي قوة الكبس وقوة الانحناء عند الكثافة الصغيرة فمادة بولسترين البيثق تظهر مواصفات ضغط افضل (في بعض الكثافات) بسبب تنظيم تمدد الخلايا في اتجاه تمدد الفوم عند التصنيع ومادة البولسترين المتمد يمكنها التغلب على تلك الخاصية بإختيار كثافات اكبر إذغ كانت خصائص الطلب تسمح بذلك ,

التوصيل الحراري لمادتي البولسترين المتمد والبيثق هو ناتج الكثافة الاجمالية عند نفس الكثافة فيكون بولسترين البيثق مميز بسبب استخدام مادة (كلورنيتد فلوروكربون) للتمد على مدار السنوات الماضية، حاز صانعي البولسترين البيثق استخدام هايدروكربون و ثاني اكسيد الكربون ولقد ادى هذا الى عامل توصيل حراري يشبه مادة البولسترين المتمد .

وعند مقارنة معامل التوصيل الحراري والسعر الاساسي والسعر عند نفس فاعلية العزل وبأسعار اقل عند كثافة (35كجمام³) والسعر عند فاعلية العزل لمادة البولسترين المتمد يكون اقل عند كثافة (15كجمام³) في هذه الحالة يجب استخدام الواح ذات سمك اكبر لمادة البولسترين المتمد ، ويمكن استخدام هذا في حالات معينة تسمى مساحة بناء الخصائص الميكانيكية .

يعتبر بولسترين البيثق افضل من البولسترين المتمد في إمتصاصه للماء و إنتشار البخار حيث ان معظم الواح بولسترين البيثق ذات مسام ، كما ان هذه المسام المغلقة تؤدي الى شكل افضل لسطح بولسترين البيثق ويمكن تقليل امتصاص الواح بولسترين البيثق للماء للتأكد من الاندماج السليم والصحيح للحبيبات في اللوح الواحد ويتم توفير

هذا عند توافر ماكنات تصنيع جديدة حيث تعتبر الماكنات المستخدمة في التصنيع هامة جدا في التحكم في اندماج الحبيبات . ويقل امتصاص الماء لمادة البولسترين المتمدد كلما زادت الكثافة ما بين (40-30 كجم³) للحالات التي بها مياه كثيرة مثل عزل الحوائط تحت مستوى الماء واسقف المباني المعرضة للامطار ، ومياه كثيرة كما يمكن تقليل امتصاص الماء لمادة البولسترين المتمدد يجعله الواح كبيرة بدلاً من الواح صغيرة .

تعتبر عملية قطع الواح بولسترين البثق في المصانع للحصول على كثافات من (25-28 كجم³) وعند وضعها في موقع البناء يساعد في امتصاص الماء لمادة البولسترين البثق تماماً كمادة البولسترين المتمدد .

إستقرار البولسترين البثق والبولسترين المتمدد جيد جداً ، ولكن البولسترين البثق افضل بفروق بسيطة لا تتعدى المتمدد الذي ينتج عن الحرارة التي ينتج عنها الفوم . لمادة البولسترين البثق بعض المشاكل في إستقرار المقاسات ولكن بشكل صغير .

الخصائص السابقة جعلت البولسترين البثق تستخدم لحالات معينة وهي :

- 1- في ارضيات غرف التبريد والاسقف وعزل الحوائط تحت سطح الماء .
- 2- كما يمكن إستخدام مادة البولسترين المتمدد إستخداماً ممتازاً لنفس الحالات السابقة.
- 3- يمكن كذلك إستخدام الواح البولسترين المتمدد للأسقف في الاماكن الممطرة في فصول معينة وجافة في فصول اخرى .

4-مادتي البولسترين البثق والبولسترين المتمدد متخصصتان في عزل غرف التبريد في لوروبا، كما يظل منتج البولسترين المتمدد منتج متعدد الاغراض(الارضيات، الحوائط ، الاسقف) (حسين جمعه، ص214).

2-1-5 العوازل الحرارية :-

تمثل الطاقة العصب الرئيسي للحياة والحضارة منذ وجد الانسان على الارض وحتى وقتنا الحالي حتى ان تسمية العصور جاءت تبعا لنوع الطاقة المستخدمة فمن عصر البخار الى عصر الكهرباء الى عصر الطاقة النووية ... الخ . وترتبط الطاقة إرتباطا وثيقا بالحضارة حتى يكاد المرء يعتبرها نفس الشئ ومن هنا تمثل الحرارة كإحدى صور الطاقة كنزاً ثميناً يهتم الجميع بالحفاظ عليها داخل حدود معينة لأهداف معينة.

والحرارة عادة تنتقل إتمادا على فروق درجات الحرارة وبإتجاه من الدرجة الاعلى الى الدرجة الاقل .. اما كمية الحرارة المنتقلة تعتمد على عدة عوامل هي :

الفارق بين درجتين الحرارة على سطحي الحاجز المنتقلة خلاله وسمك هذا الجدار او الحاجز كذلك طبيعة المادة التي تتألف منها هذه الجدران او الحواجز ... ايضا مساحتها لو اخذن المساكن كمثال حي نراه كل يوم ... فإن الحرارة تنتقل صيقاً من الخارج الى الداخل عبر الجدران والاسقف ، بينما ينعكس هذا الاتجاه شتاءً من الداخل الى الخارج وفي هذا المثال نرى ايضا ان الخرسانة والطوبالمصمت وحجر البناء التقليدي يعتبرون من المواد الجيدة لانتقال الحرارة بمعنى انها تسمح لمعظم الطاقة الحرارية بالانتقال من خلالها بينما يعتبر الخشب من المواد رديئة التوصيل للحرارة ، اي انه يسمح فقط لجزء من الحرارة للتسرب من خلاله عادة (من 10-20 %) من الطاقة المسلطة عليه .

ان سبب ذلك يكمن الى حد كبير في نسبة ما تحتويه المادة من هواء وغازات ساكنة فالمواد التي تحتوي فيتكوينها على هواء ساكن تعتبر رديئة التوصيل ، بينما المواد شديدة الصلابة مثل الحديد و خلافه تعتبر من المواد الجيدة التوصيل الحراري ... فمثلاً

الخرسانة التي تحتوي على ما لا يتجاوز عن (3%) من حجمها هواء فهي متوسطة التوصيل الحراري .

اما ما يسمى بالمواد العازلة فتحتوي عادة ما يقارب (90%) من حجمها هواء وعليه فهي مواد رديئة جدا لنقل الحرارة (عازل جيد) ويمثل الهواء بحد ذاته في الجدران والاسقف عازلا له خواص عزل معينة على ان يراعى في هذه الطبقات الا تزيد سماكتها عن حدود معينة وان يكون الهواء فيها ساكناً قدر الامكان وان تكون تيارات الحمل الحراري خلاله مفيدة الى اقصى حد.

2-1-6 ماهي تقنية الالواح المعزولة :

هو نظام بناء متطور منتشر على نطاق واسع في كافة انحاء العالم مصمم على استعمال مواد تجمع الخصائص الإنشائية والفيزيائية المطلوب توفرها في المنشآت كبديل عن المواد التقليدية المستعملة وهو عبارة عن نظام ايطالي . وهو يعتمد على اساس استعمال الواح مصنعة من البوليسترين " الفلين " والتي كثافتها من (15-25) كغم في المتر المربع وتشكل منها الاجزاء الإنشائية للمبنى .

2-1-7 مميزات البناء بتقنية ال(3d-panel) :

1- السرعة:

إذا قارنا سرعة العمل بإستخدام الالواح ثلاثية الابعاد مقارنة بالبناء العادي بواسطة الخرسانة المسلحة سنجد ان الطابق الواحد المكون من (1000) متر مربع يستغرق بالمتوسط 5 شهور لبناء هيكلها .بينما يمكن القيام بنفس العمل بواسطة الالواح ثلاثية الابعاد في مدة اقصاها 4 شهور ما يشكل (20%) توفيراً للوقت .

2- كما ان الالواح والجدران والاسقف تصمم في داخلها جميع التوصيلات من ماء وكهرباء ومجاري تهوية ، تركيب اثناء العمل مما يضاعف سرعة العمل 7 مرات

مقارنة بالبناء التقليدي الذي يجب القيام بكل ذلك بعد الانتهاء من الهيكل والجدران ؛ كم ان هذة السرعة الكبيرة لا تؤثر ابدا في جودة التنفيذ .

3- ان التركيب الجاف للالواح يحتاج الى ثلاثة افراد على الاقل لتركيب (200 متر) يوميا . و (5) اشخاص لرش الاسمنت على الالواح مستخدمين اجهزة ضخ الاسمنت لتشطيب (200) متر مربع يوميا ؛ وهي سرعة تفوق سرعة البناء التقليدي بمرات عديدة .

4- سهولة التركيب:

تعتبر الالواح سهلة التركيب مقارنة بالبناء العادي للأسباب التالية :-

أ- امكانية الإستفادة من اي قوى عاملة متوفرة دون الحاجة الى اشخاص ذوي مهارات عالية في مجالات عديدة مثل: البناء بالطوب او البلوك او تمديد الحديد وغير ذلك من المهارات .

ب- بسبب خفت وزن الالواح فليس هناك حاجة الى عمال او معدات او تحميل او تفريغ او رافعات .

ت- ان الاسمنت الموط الذي يرش على الجدران بعد تركيبها يغني عن التحضيرات الأولية بتبييض الجدران ويجعلها جاهزة الى مرحلة التمهيد النهائية قبل الدهان .

ث- في الاسقف فإن خفة الواح السقف وسهولة تركيبها تغني عن وجود الرافعات الثقيلة ؛ لوضع الالواح في اماكنها كما ان سهولت تحريكها تجعل من السهولة إجدات اي تغيرات في السقف .

ج-السلام ليست بحاجة الى صب قوالب معقدة مع وضع الحديد حيث ان الالواح الخاصة بالسلام توضع جنب بعضها ويصب الاسمنت في اربع نقاط فقط كي تتماسك مع بعضها بشكل كامل .

ح-وجود الشبكة الفولاذية في الجانبين يسهل تركيب اي شئ على الجدران مثل السيراميك والالواح الديكورية .

2-1-8 المواصفات الحصيرية للالواح ثلاثية الابعاد:-

أ- مقاومة الزلازل: بسبب طول الحوائط المستعملة في البناءات الذي يجعل جميع الحوائط تعمل بمثابة مقاطع عريضة في البناء وحاملة للثقل في نفس الوقت فإن ذلك يمنع وجود اي تمركز في الشد في البناء ويكون اقوى ضغط شد ما يعادل (30-40) كغم للسنتيمتر المربع، وهو حد يقل كثيرا عن المقاييس العالمية للمقاومة ضد الزلازل .

إن تماسك البناء بشكل كامل من خلال شبكة الحديد التي تغلفه بالإضافة إلى الاسمنت الذي يصب على كل البناء بشكل متناسق وتحت الضغط يجعل البناء غير ميبال الي تغير شكله بأي نحو وهي ميزة كبيرة تجعله مقاوماً للزلازل بشكل اكبر وأكثر فعالية .

كما ان البناء يكون بشكل كامل عازلاً للحرارة والبرودة والصوت بدون الحاجة الى استخدام اي مواد اضافية وهي مقاومة للرطوبة ؛ كما ان هذه الالواح تستخدم حصريا اسلاك معدنية مجلفنة ،وهي ما يقيها الصدأ بمرور الزمن الذي يؤدي الى حدوث لون اصفر برتقالي على الجدران لدى استخدام الواح عادية ذات حديد اسود عادي .

الكثافة الوزنية للبولسترين " الفلين " المستخدم في تلك الالواح (5) كيلو في المتر المكعب وذلك في الجدران المفردة ، اما الجدر ان المزدوجة (25 كجم امتر المكعب) و للاسقف (17-30 كجم للمتر المكعب) حسب نوع البناء ان هذه المواصفات الدقيقة هي م يميز الثري دي بانيل عن الالواح الاخرى الموجودة في السوق والتي تستخدم حديداً رخيصا اسود غير مجلفن وقلينا ذو كثافة اقل يجعله غير قادر على تحمل الاوزان او العزل الحراري بشكل صحيح .

ب- كما ان الفلين ذو خاصية عدم الإشتعال في حالة حدوث اي حريق في المبني.

ج-تكلفة البناء بواسطة الـ (3dpanel): تعتبر البنيات الموجزة بالكامل باستخدام الالواح ثلاثية الابعاد اقتصادية جدا بالمقارنة مع البناء وذلك للأسباب الآتية :-

1.عدم وجود الحاجة الي عمالة كبيرة وزائدة مما يوفر في مصاريف السكن والإقامة والغذاء وما شابه .

2.انجاز البناء بشكل متزامن من جدران خارجية وداخلية واسقف وسلالم وتوصيلات مما يوفر الوقت والمال .

3.عدم الحاجة الى رافعات ثقيلة لنقل المواد داخل ورشة البناء يوفر مبالغ كبيرة.

4.عدم الحاجة الى أماكن تخزين المواد الخام بكميات كبيرة كالرمل والاسمنت والحصى والطوب والبلوكات وغير ذلك ، كما أن الالواح ليست بحاجة الى مخازن خاصة .

5.سرعة انجاز البناء تؤدي الى الوقاية من تغيرات السوق واسعار المواد الخام .

6.عدم الحاجة الى مواد عازلة للحرارة او الرطوبة او الصوت مما يوفر مبالغ كبيرة.

(د) مرونة نظام الـ 3d panel :-

بالمقايسة مع البناء الجاهز التقليدي الذي يشبه العلب وذو ومحدوديات في ابعاد الغرف فان الالواح ثلاثية الابعاد تمكن من بنايات لاتختلف عن اي بناء عادي وبأي خريطه معمارية .

(هـ) جودة تفوق المقاييس لنظام الـ 3dpanel :-

هذه الالواح تفوق المعايير القياسية من حيث عزل الصوت والحرارة ومقاومة الزلازل والاعاصير وتحمل الصدمات العمودية والجانبية .

9-1-2 طريقة تصنيع الالواح ثلاثية الابعاد :-

تصنع محليا في السودان في مصنع شركة إعمار المحدودة وهي المالك لهذا المصنع وهو المصنع الثالث في إفريقيا.

المصنع الاول في جمهورية مصر العربية يستخدمه الجيش المصري في بناء الخنادق وكل مباني الجيش المصري. أما المصنع الثاني في جنوب إفريقيا يستخدم في بناء المناجم.

والمصنع الثالث في السودان ملك لشركة إعمار المحدودة يتم استخدام المباني في السكنية والتجارية والصناعية ودور العبادة والمدارس الخ ...

يتلخص تصنيع الالواح ثلاثية الابعاد في عدة خطوات :

الخطوة الأولى: يتم سحب السلك بقطر (2.5) على البارد وهذه الميزة التي جعلته يقاوم الشد والضغط بكفاءة عالية .

الخطوة الثانية: توضع الالواح المنتجة من الماكينة خلف خلاف لإعطائها قوة في مجاري الماكينة لتجميعها مع بعضها البعض وذلك بوضع 25 لوح لإعطائها عرض (120 سم) . والطول يصل الي (12 متر) وبهذه الطريقة يكون قد تم تجميع الالواح مع بعضها البعض لتكون 3dpanel.

الخطوة الثالثة: تشكيل الالواح ثلاثية الابعاد 3dpanel توضع الشرائح في مجاري تساعد علي انسيبها داخل ماكينة تسمى simply walleder تعمل على الالواح باطوال مختلفة وعرض وسمك ثابت.

جدول رقم (1-2) : ابعاد (3d panel) الفتحات تتراوح علي حسب سمك السلك

ابعاد الفتحة	سمك السلك
5x5 cm	2mm
7x7 cm	3mm

10-1-2-2 ماكينة ال 3d panel :-

يقصد بها دفع قوة الانسان الفكرية في أداء اعماله المختلفة، حيث يكون الهدف الرئيس إقتصاد زمن الإنتاج والإنشاء وتحسين كفاءة المنتج وهذا ساعد على إنتشارها في الآونة الاخيرة .

1-10-1-2 أهداف الماكينة :-

- 1.تشيد المباني بسرعة واكل تكلفة .
- 2.تحسين جودة المنتج .
- 3.تقليل التكلفة .
- 4.تقليل عدد العمالة .

11-1-2 ماكينة رش البياض :

ليس هناك تجربة معمول بها لتغطية كافة المعالم الضرورية لكي تتجز عمل بياض جيد ، تكون تغطية منظر التنسيق العام بإشروحات محددة كما يتعلق بنظام ال 3d panel أن كافة التصاميم ورش البياض المستخدمة لها قانون موحد يجمعها وهي تتلخص في :

- أ. إختبار العينة المجهزة .
- ب.يجب مراجعة فتحات مفاتيح الصناديق والمواسير .
- ج. يجب التأكد من وزنة الالواح " 3d panel " افقية ورأسية .
- د. يجب أن يكتمل تركيب الالواح قبل أن يبدأ رش البياض .

2-1-12 نظام بناء قوالب الخرسانة المسلحة المعزولة :-

بدأ العمل بهذه التقنية في الدول الاجنبية بسبب رغبتهم في تقليل الإعتماد على الطاقة ، وخاصة لأعمال التدفئة .

وهذه الدراسات والابحاث بدأت منذ أكثر من خمسين عاماً مضت ؛ الى ان وصلو اليوم الى مباني تصل إلى إرتفاع (25) طابقاً بهذه التقنية .

2-1-13 ماهي التقنية وماهي مكوناتها :

عبارة عن الالواح من البولسترين او الفلين مسبقت التصنيع تجمعها كئناات بلاستيكية (لتحديد المسافات بين اللوحين) مصممة لإستيعاب كافة اقطار الحديد بحسب ماهو مطلوب إنشائها.

يتم صب الخرسانة بين هذين اللوحين، بعد وضع حديد التسليح افقياً ورأسياً بحسب المطلوب.

النتيجة جدار خرساني مسلح معزول من الجهتين (بدلا من الاعمدة اصبح لدينا جدار خرساني مسلح معزول حامل) . لأن قدرة التحمل للجدار الخرساني أكبر بكثير من العمود .

هذا الجدار يستند على قاعدة شريطية متصلة ؛ يتم تحديد قياسها وسماكتها المهندس الإنشائي . بما يتوافق مع كود البناء في الدولة .

النظرية المقدمة من هذه التقنية الحديثة للبناء هي توفر الطاقة مع سرعة ودقة الإنجاز في المشروع مع إعطاء العمر الافتراضي الأطول للمشروع من خلال حماية الخرسانة بواسطة " الواح البولسترين أو الفلين " التي تمنع وصول عوامل الجو بشكل مباشر الي الخرسانة .

هذا النظام يقلل من تكاليف الهيكل الإنشائي حيث تتراوح نسبة التوفير في هذا النظام (20 – 30%) وتعتمد على نوعية التشطيب .

يتميز البناء بهذه التقنية بمميزات عديدة منها :

1-العزل الحراري :

ان البناء بنظام الحوائط المعزولة حرارياً والمعزولة بنظام البناء بطريقة ال (3d panel) يعطي عزل حراري مضاعفاً حيث ان الواح البولسترين العازلة للحرارة داخليا وخارجيا ، يصل معامل العزل الحراري لها من (0.32 – 0.22) بينما المطلوب حسب إشتراطات البناء حالياً (0.53) وا إذا تم إستخدام الاسقف فإن معامل العزل المتوقع تحقيقه يصل الى (0.11) وهذه نسبة عالية جداً .

2-العزل الصوتي:

يعطي معامل عزل صوتي يصل الى 51 مما يحقق راحة لمستخدمي المبنى من الضوضاء الخارجية .

3-سرعة البناء :

يساعد في تخفيض الوقت الذي يحتاجه المشروع للبناء وخصوصاً في حالة عدم دمج مع مع الانظمة الاخرى حيث يمكن من هذا النظام ان يساعد في التحكم في نسبة الجودة والدقة في تنفيذ الفتحات قبل اعمال الصب .

4-تخفيض عدد العمالة :

يساعد على تخفيض العمالة الى النصف تقريباً حيث انه نظام سهل التنفيذ في الطبيعة ويساعد على إستقامة الجدران ونظافة الاعمال .

5-تخفيض نسبة الهالك :

عادة ما يصاحب طريقة البناء العادية خروج كمية كبيرة من الهالك اثناء التنفيذ يقوم عادة المقاول بإضافتها لتكلفة التنفيذ ، وللدقة العالية في النظام فإن نسبة الهالك يمكن تخفيضها بشكل ملحوظ خصوصاً لو تم استخدام الموديل الهندسي في تصميم الفراغات.

5-زيادة العمر الافتراضي للمبنى :

فإن الواح البولسترين المحيطة بالجدران تكون حمايتها من العوامل الخارجية وبالتالي يتم زيادة عمرها الافتراضي الى الضعف .

6-مقاومة الزلازل :

عند إستخدام هذا النظام يتم ربط الاسقف مع الجدران بالحديد بشكل متواصل بجمع محيط المبنى وبالتالي فإن المبنى يعتبر كتلة واحدة متماسكة مما يعطيه مقاومة للزلازل والاعاصير .

8- مرونة البناء والتشطيب :

لقد تم تصميم هذا النظام ليتأقلم مع جميع معطيات المباني فهو يقبل الجمع بينه وبين النظام العادي للبناء، بوقبل جميع انواع الاسقف وجميع انواع التشطيبات والاشكال المعمارية فلا حدود لخيال المصمم كما يمكن تطبيقه على جميع الارتفاعات من (1 الى 20) دور .

9- التوافق مع معايير البناء الاخضر:

ان البناء بهذا النظام متوافق مع الانظمة العالمية ومن انظمة البناء الاخضر واستخدامه مقبول لدى المجلس الامريكي .

المباني الخضراء حيث يمكن الحصول على حوالي (44) نقطة للمباني السكنية و(45) نقطة للمدارس و(46) للمباني التجارية .

2-1-14 الأسمنت :

الاسمنت هو تلك المادة الناعمة الداكنة التي تملك خواص تماسكية وتلاصقية بوجود الماء مما يجعله قادرا على ربط مكونات الخرسانة ببعضها البعض وتماسكها مع حديد التسليح. يتكون الاسمنت الخام من مواد اساسية وهي كربونات الكالسيوم الموجودة في داخل الحجر الكلسي والسليكا الموجودة في الطين والرمل والالومنيوم واكسيد الالومنيوم .

2-1-14-1 خواص الاسمنت :

أ - الخواص الكيميائية :

عند خلط وحرق المكونات الرئيسية (الجير والسليكا والالومنيا واكسيد الحديد) فان الكلنكر الناتج يكون من اربع مكونات رئيسية :-

- 1- ثالث سيليكات الكالسيوم (25-50%)
- 2- ثاني سليكات الكالسيوم (21-45%)
- 3- ثالث المومنيات الكالسيوم (5-11%)
- 4- رابع المومينات حديد الكالسيوم (9-11%)

بالإضافة الى الكميات الصغيرة من الجير غير المتحدة وهي غير مرغوب فيها والمغنيزيوم الغير متحدة كبريتات الكالسيوم قلويات ومياه غير ذائبة .

ب- الخواص الميكانيكية والطبيعية للاسمنت :

نعومة الاسمنت :

ان زيادة نعومة الاسمنت تزيد من المساحة السطحية للاسمنت مما يساعد علي سرعت تفاعل الاسمنت مع الماء المضاف اليه, ان حبيبات الاسمنت الخشنة لا تتفاعل جزئيا مطلقا في الخلطات الجافة فلذلك فان نعومة الاسمنت تعطيه قوة مبكرة كبيرة وتساعد ثبات حجمه وتقلل من انكماش الخرسانة وتحسن من قابليتها .

الوزن النوعي :

يكون الوزن النوعي للاسمنت حوالي (3.15) ويتوقف قيمته على مكونات الاسمنت الكيميائية .

2-14-1-2 انواع الاسمنت :

هناك عدة انواع من الاسمنت تأخذ من الغرض قيمتها ولزوم استعمالها لكن تبقى المكونات الاساسية واحدة وان اختلفت نسبتها نت نوع لآخر ومن اهم هذه الانواع :

- أ. الاسمنت البورتلاندي .
- ب. الاسمنت البورتلاندي العادي .
- ج. الاسمنت البورتلاندي سريع التصلد .
- د. الاسمنت البورتلاندي منخفض الحرارة .
- هـ. الاسمنت البورتلاندي المقاوم للملاح والكبريتات .
- و. الاسمنت البورتلاندي عالي الالومينا .
- ز. الاسمنت البورتلاندي الحديد .
- ح. الاسمنت البورتلاندي المخلوط كذلك .

أ - الاسمنت البورتلاندي :

نظرا لان مقاومة الشد في الاسمنت ضعيفة جدا فان مونة الاسمنت والخرسانة تكون ايضا ضعيفة ، وليست ذات اهمية ولايغتنر اختبار الشد قياسا للمواصفات وتحديد مقاومة الشد بعنل قوالب خاصة .

ويعمل اختبار الشد للاسمنت سريع التصلد فقط .

اذا مقاومة الاسمنت لضغط فهي عالية ولذلك فان مقاومته لضغط الخرسانة ايضا عالية ويحدد الجهاز باختبار مونة الاسمنت والرمل .

ب- الاسمنت البورتلاندي سريع التصلد :

يستعمل في صناعة الخرسانة الجاهزة حتى يمكن نقلها بعد ان تكون قد اكتسبت مقاومة معينة تمكن من ذلك ولا يفضل استخدام هذا الاسمنت في المنشآت ذات القاعات الضخمة .

ج- الاسمنت البورتلاندي ذو حرارة التفاعل المنخفضة:

مقارنة مع الاسمنت البورتلاندي العادي غير انه يحتوي على نسبة صغيرة من الجير و ايضا السيليكات كما انه اكثر نعومة .

د - الاسمنت البورتلاندي عالي الالومينا :

يصنع هذا النوع من الاسمنت بصهر المواد الجيرية و مواد الالومينا لدرجة السيولة و ثم يبرد الناتج ويتم طحنه ناعما بدون اضافة مواد اخرى بعد صهر المواد الخام سوى الماء .

2-2 الدراسات السابقة:

أ- دراسة مجاهد عبد المجيد الطيب وهناء صلاح الدين (البناء بنظام 3dpanel - ولاية الخرطوم - 2008) :

هدفت هذه الدراسة الى توفير المواصفات الجيدة في التشييد بنظام الالواح العازلة(3-d panel) لكي تكون اكثر راحة وطمأنينة وتشجع تدفق الافكار. واستخدم الباحث في هذه الدراسة هي الاستبانة ؛ وتوصلت الدراسة الى اهم النتائج نذكر منها: ان البناء بنظام الالواح ثلاثية الابعاد تتوفر فيه معايير السلامة اذا تم التأكد من جودة وصلحية المواد ، ويعتبر نظام الالواح المعزولة إقتصادي من ناحية التخزين وخفة وزن الالواح. وتوصلت الدراسة الى اهم توصيتين هما : ضرورة وضع معامل لضبط مقياس الجود في انتاج الالواح، العمل على تأهيل مستوى الخبرة لدى المهندسين والمقاولين.

ب- دراسة أحمد موسى و أحمد زين العابدين (نظام الألواح ثلاثية الأبعاد (D-3): حل للبناء المستدام في مصر - القاهرة-2014) :

تمثل صناعة البناء 7% تقريبا من الناتج المحلي الإجمالي في مصر، فإن صناعة البناء والتشييد في مصر لها تأثير لا يمكن إنكاره على اقتصادها. على الرغم من أن البناء المستدام يخدم المجتمع وكذلك الممارسين، فإنه يعاني عموما من حواجز السوق والمقاومة بسبب ثقافة البناء المحلية.

ولذلك، فإن البناء الحديث على مفهوم الاستدامة وتصور المباني الخضراء هو لا يزال في بداياته أن لها في مصر. وتشدد هذه الدراسة على القيمة المضافة لاستخدام مواد البناء المستدامة وأنظمتها وطرقه. وفي هذا الصدد، تقترح الدراسة نظام لوحة إنبويل ثلاثية الأبعاد كحل مستدام يوفر النفوذ الهيكلي والمعماري، ويحتضن مطالب المباني الخضراء، ويضمن ممارسة معاصرة في سوق البناء المصري.

وبالنظر إلى الحاجة الماسة إلى الطاقة والسكان المتفجرين في البلدان النامية، أوصت الدراسة بأنه لا بد من أن تتبنى مصر أنظمة بناء صديقة للبيئة وخضراء أكثر استدامة. وينبغي للحكومة أن تعتمد وتعزز استخدام نظم بناء أكثر كفاءة. أنظمة لوحة D3- متفوقة على نظام الإطار التقليدي من حيث القوة، والخدمة والأداء الهيكلي. وبالإضافة إلى ذلك، فإنها تشمل مطالب الهندسة المعمارية الحديثة من حيث المرونة والمباني الخضراء مع الحفاظ على الكفاءة الاقتصادية وسرعة البناء..

2-3 اوجه الاستفادة من الدراسات السابقة :

- 1- بلورة مشكلة البحث وتحديد أبعادها
- 2- الاستفادة من الأفكار والإجراءات و اختيار الأداة والوسائل المناسبة في معالجة الدراسة.
- 3- الاستفادة من نتائج البحوث السابقة في استكمال الجوانب التي وقفت عندها البحوث السابقة ولم تتطرق إليها وذلك في سبيل التكامل لسلسلة البحوث العلمية في ذات التخصص.

الفصل الثالث

إجراءات البحث

3-1 مقدمة:

في هذا الباب تستعرض الطرق التي تم اتباعها والأدوات التي استخدمت في هذا البحث:

3-2 منهج البحث :

يتبع هذا البحث المنهج الوصفي والتحليلي ، الذي يقوم على وصف الظاهرة محل الدراسة وجمع البيانات المتعلقة بها ومن ثم تحليلها من أجل الوصول إلى النتائج، حيث أن هذا المنهج يناسب مع هذه الدراسة .

3-3 ومجتمع البحث :

تم اجراء هذا البحث في منطقة بولاية الخرطوم. وتكون مجتمع البحث من عينتين هما عينة من المهندسين و عينة من المقاولين .

3-4 مصادر وادوات البحث :

تنقسم مصادر جمع البيانات إلى نوعين:

أ- مصادر ثانوية : وهي المراجع والكتب العلمية، والدراسات العلمية ، والمواقع الإلكترونية.

ب- مصادر أولية: وتتمثل في أداة الاستبيان والتي استخدمت كأداة رئيسية لجمع البيانات من عينة الدراسة.

الاستبانة: تم استخدام أداة الاستبانة لجمع البيانات الأولية من عينة الدراسة. حيث تم تصميم الأداة بواسطة الباحثون ومن ثم مراجعتها بواسطة محكمين للتأكد من صلاحيتها للغرض لقياس مستوى المعرفة والوعي بنظام الالواح العازلة وتتكون من ثلاثة محاور .

5-3 الاستبيان :

جدول رقم (3-1) يوضح محاور الاستبانة :

#	المحاور	العبارات
1	التعرف على المواد التي تستخدم في المباني بنظام الالواح العازلة .	8
2	الكثير من المباني المشييدة بنظام الالواح العازلة آمن .	7
3	تشبيد المباني بنظام الالواح العازلة إقتصادي .	6
	المجموع	21

5-3 عينة البحث :

تكونت عينة البحث من (50) شخصاً تم اختيارهم عشوائياً وهم عينة مهندسي المواقع وعددهم (25) مفحوصاً ، وعينة من المقاولين وعددهم (25) مفحوصاً وجميعهم يتواجدون بولاية الخرطوم .

الفصل الرابع

تفسير ومناقشة النتائج

الفصل الرابع

1-4 تحليل البيانات الأولية لعينة الدراسة:

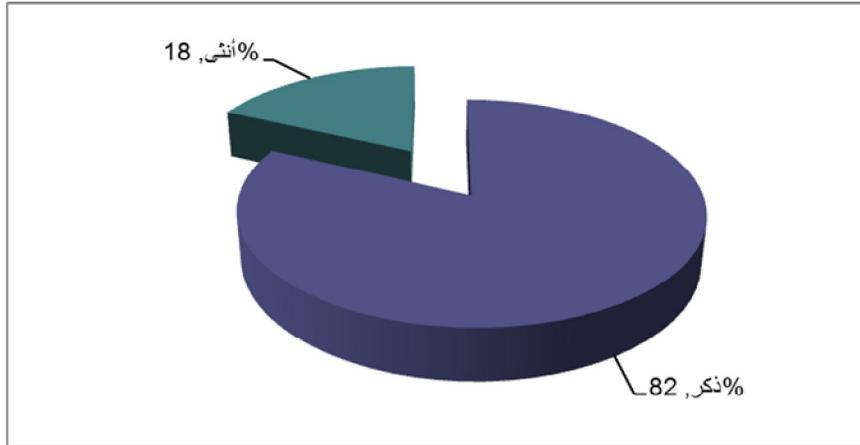
تميزت مفردات عينة الدراسة بمجموعة من الصفات تمثلت في (النوع ، طبيعة العمل، مكان العمل، المؤهل العلمي، مكان الحصول على المؤهل، سنوات الخبرة) ، فيما يلي التوزيعات بالتكرارات والنسب المئوية لهذه المتغيرات:

جدول (1-4): توزيع عينة الدراسة حسب النوع

النوع	التكرارات	النسب المئوية
ذكر	41	82%
أنثى	9	18%
المجموع	50	100%

المصدر : إعداد الباحثون من بيانات الاستبانة (2017)

شكل (1-4): توزيع عينة الدراسة حسب النوع



المصدر : إعداد الباحثون من الجدول (1-4)،(2017)

يوضح الجدول رقم (1-4) والشكل (1-4) توصيف عينة الدراسة حسب النوع، ويتبين أن هناك (41) مشاركاً يمثلون (82%) من العينة من (الذكور) ، بينما البقية وعددهم

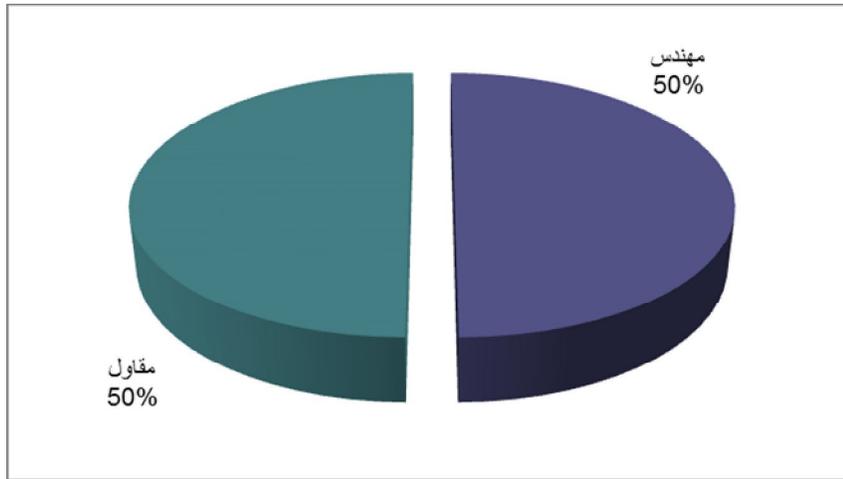
هناك (9) مشاركاً يمثلون (18%) من العينة من (الإناث) أي أن اغلب افراد العينة من فئة الذكور .

جدول رقم (4-2): توزيع عينة الدراسة حسب طبيعة العمل

النسب المئوية	التكرارات	طبيعة العمل
50%	25	مهندس
50%	25	مقاول
100%	50	المجموع

المصدر : إعداد الباحثون من بيانات الاستبانة (2017)

شكل (4-2): توزيع عينة الدراسة حسب طبيعة العمل



المصدر : إعداد الباحثون من الجدول (4-2)، (2017)

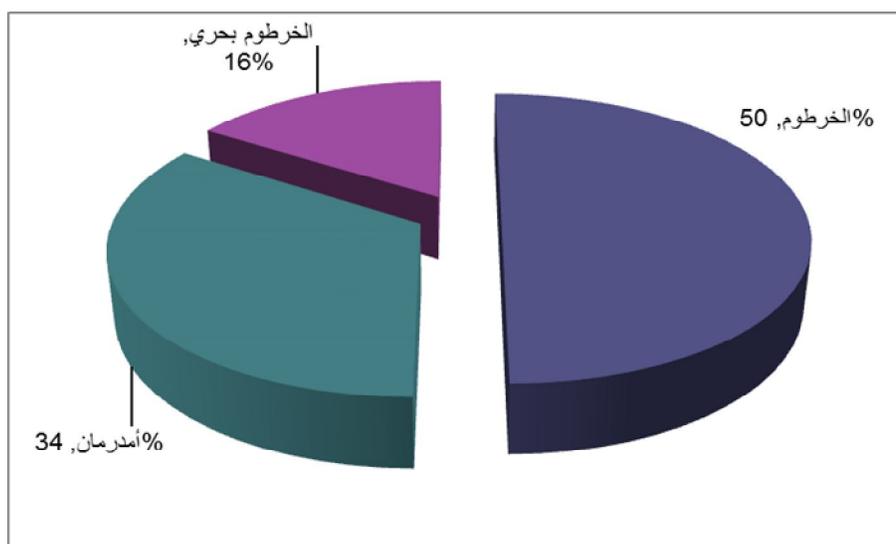
الجدول (4-2) يوضح توزيع عينة الدراسة حسب طبيعة العمل ، ويتضح أن هناك (25) مشاركاً من عينة الدراسة، يمثلون (50%) من عينة الدراسة، من فئة المهندسين ، و البقية بنفس النسبة يمثلون فئة المقاولين .

جدول رقم (4-3): توزيع عينة الدراسة حسب مكان العمل

النسب المئوية	التكرارات	مكان العمل
50%	25	الخرطوم
34%	17	أمدمان
16%	8	الخرطوم بحري
100%	50	المجموع

المصدر : إعداد الباحثون من بيانات الاستبانة (2017)

شكل (4-3): توزيع عينة الدراسة حسب طبيعة العمل



المصدر : إعداد الباحثون من الجدول (4-3)، (2017)

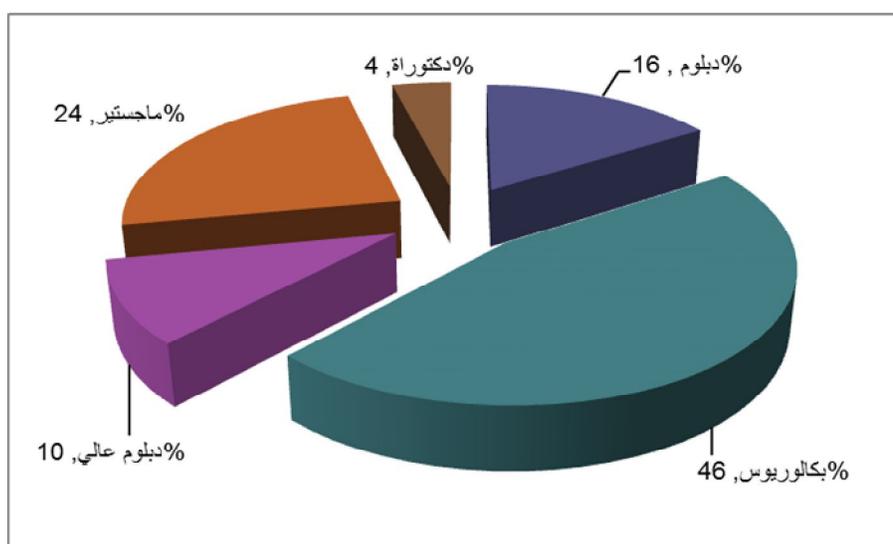
الجدول (4-3) يوضح توزيع عينة الدراسة حسب مكان العمل ، ويتضح أن هناك (25) مشاركاً من عينة الدراسة، يمثلون (50%) من عينة الدراسة، مكان عملهم في (الخرطوم) ، وهناك (17) مشاركاً يمثلون (34%) ، مكان عملهم (أمدمان) ، بينما البقية (8) مشاركاً يمثلن (16%) يعملون في (الخرطوم بحري). أي أن أغلب المشاركين يعملون في الخرطوم.

جدول (4-4): توزيع عينة الدراسة حسب المؤهل العلمي

النسب المئوية	التكرارات	المستوى التعليمي
16%	8	دبلوم
46%	23	بكالوريوس
10%	5	دبلوم عالي
24%	12	ماجستير
4%	2	دكتورة
100%	50	المجموع

المصدر : إعداد الباحثون من بيانات الاستبانة (2017)

شكل (4-4): توزيع عينة الدراسة حسب المؤهل العلمي



المصدر : إعداد الباحثون من الجدول (4-4)، (2017)

من الجدول (4-4) و الشكل (4-3) يتضح أن هناك (8) مشاركين، يمثلون (16%) من العينة مؤهلهم العلمي (دبلوم)، وهناك (23) مشاركاً، يمثلون (46%) مؤهلهم العلمي (بكالوريوس)، وهناك (5) مشاركين يمثلون (10%) من العينة مؤهلهم العلمي (دبلوم عالي)، وهناك (12) مشاركاً يمثلون (24%) من العينة مؤهلهم العلمي

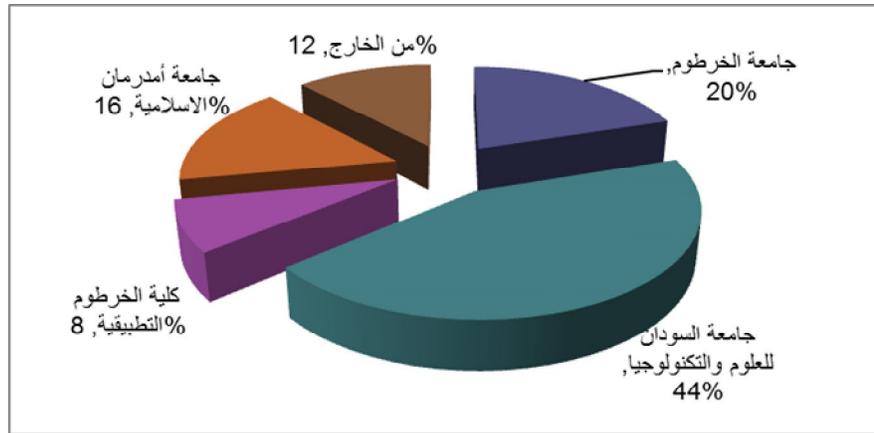
(ماجستير)، و هناك (2) مشاركاً يمثل (4%) مؤهلهم العلمي (دكتوراه) ،. وهذا يدل على أن أغلب أفراد العينة هم من حملة درجة (بكالوريوس).

جدول (4-5): توزيع عينة الدراسة حسب مكان الحصول على المؤهل

النسب المئوية	التكرارات	مكان الحصول على المؤهل
20%	10	جامعة الخرطوم
44%	22	جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
8%	4	كلية الخرطوم التطبيقية
16%	8	جامعة أمدرمان الإسلامية
12%	6	من الخارج
100%	50	المجموع

المصدر : إعداد الباحثون من بيانات الاستبانة (2017)

شكل (4-5): توزيع عينة الدراسة حسب مكان الحصول على المؤهل



المصدر : إعداد الباحثون من الجدول (4-5)، (2017)

الجدول (4-5) والشكل (4-5) يوضحان توزيع عينة الدراسة تبعاً لمكان الحصول على المؤهل ، ويتضح أن هناك (10) مشاركين يمثلون (20%) من عينة الدراسة مؤهلهم من (جامعة الخرطوم)، وهناك (22) مشاركاً يمثلون (44%) مؤهلهم من (جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا) ، وهناك (4) مشاركين من عينة الدراسة يمثلون (8%)

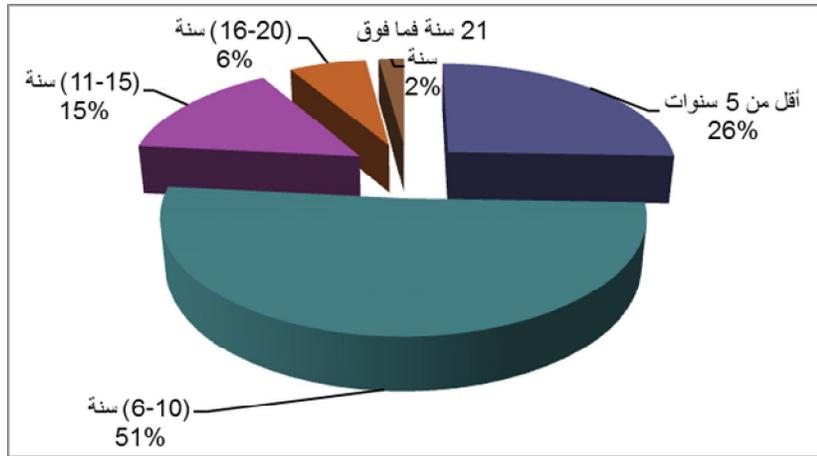
مؤهلهم من (كلية الخرطوم التطبيقية) ، وهناك (8) مشاركين يمثلون (16%) من عينة الدراسة مؤهلهم من (أمدمان الإسلامية) ، وهناك (6) مشاركين يمثلون (12%) مؤهلهم من خارج السودان .وهذه النتيجة توضح أن الغالبية من عينة الدراسة مؤهلاتهم من جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا .

جدول (4-6): توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	التكرارات	النسب المئوية
أقل من 5 سنوات	12	24%
(6-10) سنة	24	48%
(11-15) سنة	7	14%
(16-20) سنة	3	6%
21 سنة فما فوق سنة	4	2%
المجموع	50	100%

المصدر : إعداد الباحثون من بيانات الاستبانة (2017)

شكل (4-6): توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة



المصدر : إعداد الباحثون من الجدول (4-6)، (2017)

الجدول (4-6) والشكل (4-6) يوضحان توزيع عينة الدراسة حسب متغير سنوات الخبرة، ويتضح أن هناك (12) مشاركاً من عينة الدراسة، يمثلون (24%) من عينة الدراسة تقع سنوات خبراتهم ضمن الفئة (5 سنوات فأقل)، و هناك (24) مشاركاً ، يمثلون (48%) من عينة الدراسة تقع سنوات خبراتهم ضمن الفئة (6-10) سنوات، و هناك (7) مشاركين، يمثلون حوالي (14%) سنوات خبراتهم ضمن الفئة (11-15) سنة، وهناك (3) أشخاص، يمثلون (6%)، تقع سنوات خبراتهم ضمن الفئة (16-20) سنة ، وهناك (4) أشخاص من المشاركين يمثلون (8%) من العينة، تقع سنوات خبراتهم ضمن الفئة (12 سنة فأكثر). من هذه النتيجة يتضح أن عينة الدراسة تتميز بمستوى جيد من الخبرة في مجال العمل.

2-4 التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة:

1-2-4 المحور الأول : التعرف على المواد التي تستخدم في المباني بنظام الألواح العازلة.

جدول (4-7): التوزيعات التكرارية والنسب المئوية لإجابات عينة الدراسة على عبارات المحور الأول. (ن = 50)

رقم	العبارة	ضروري جداً		ضروري		غير ضروري		المجموع
		%	ت	%	ت	%	ت	
1	يجب معرفة المواد المستخدمة في البناء	90	45	10	5	-	-	100
2	تصنيف المواد المستخدمة في البناء	54	27	44	22	2	1	100
3	يجب معرفة مراحل البناء	58	29	42	21	-	-	100
4	تحديد كفاءة المواد المستخدمة في البناء	54	27	46	23	-	-	100
5	يجب معرفة الشروط التي تحكم البناء بالبولسترين	68	34	32	16	-	-	100
6	يجب معرفة جودة الواح البولسترين	76	38	24	12	-	-	100
7	تحديد انواع الواح البولسترين المختلفة المستخدمة في البناء	60	30	40	20	-	-	100
8	يجب معرفة مدى مقاومة الالواح للضغط	60	30	40	20	-	-	100

المصدر : إعداد الباحثون من بيانات الاستبانة (2017)

من الجدول رقم (4-7) ومن خلال إجابات أفراد عينة الدراسة في العبارة الأولى التي تنص على (يجب معرفت المواد المستخدمة في البناء) ، نستنتج أن هناك من يمثلون (90%) من عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري جداً) و هناك من يمثلون (10%) من عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري) ، أي أن كل أفراد العينة يروون ضرورة معرفة المواد المستخدمة في البناء.

وفي إجاباتهم على العبارة الثانية التي تنص على (تصنيف المواد المستخدمة في البناء) ، هناك من يشكلون (54%) من عينة الدراسة، أجابوا ب (ضروري جداً) و هناك (44%) من عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري) ، بينما هناك (2%) فقط أجابوا ب (غير ضروري). وهذه النتيجة توضح ضرورة تصنيف المواد المستخدمة في البناء.

أما الإجابات على العبارة الثالثة التي تنص على (يجب معرفة مراحل البناء) ، فقد جاءت نسبة من أجابوا ب (ضروري جداً) (58%) ، والذين أجابوا ب(ضروري) كان نسبتهم (42%). وهذه النسبة العالية توضح ضرورة معرفة مراحل البناء.

وفي إجاباتهم على العبارة الرابعة التي تنص على (تحديد كفاءة المواد المستخدمة في البناء) ، هناك (54%) من عينة الدراسة ، أجابوا ب(ضروري جداً) و (46%) أجابوا ب(ضروري)، أي أن كل أفراد العينة يجمعون على ضرورة تحديد كفاءة المواد المستخدمة في البناء.

وفي إجاباتهم على العبارة الخامسة التي تنص على (يجب معرفة الشروط التي تحكم البناء بالبولسترين) ، هناك من يشكلون (68%) من عينة الدراسة، أجابوا ب (ضروري جداً) و هناك (32%) من عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري). وهذه النتيجة توضح ضرورة معرفة الشروط التي تحكم البناء بالبولسترين.

وفي إجاباتهم على العبارة السادسة التي تنص على (يجب معرفة جودة الواح البولسترين) ، هناك من يشكلون (76%) من عينة الدراسة، أجابوا ب (ضروري جداً)

و هناك (24%) من عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري). وهذه النتيجة توضح ضرورة وأهمية معرفة جودة ألواح البولسترين المواد المستخدمة في البناء.

أما الإجابات على العبارة السابعة التي تنص على (تحديد انواع الواح البولسترين المستخدمة في البناء) ، فقد جاءت نسبة من أجابوا ب (ضروري جداً) (60%) ، والذين أجابوا ب (ضروري) كان نسبتهم (40%). وهذه النسبة العالية تبيّن ضرورة تحديد انواع الواح البولسترين المختلفة المستخدمة في البناء. اما الاجابات على العبارة الثامنة التي تنص على (يجب معرفة مدى مقاومة الالواح للضغط) ، فقد جاءت نسبة من اجابو ب (ضروري جداً) (60%) ، والذين اجابو ب (ضروري) نسبتهم كانت (40%) . وهذه توضح ضرورة واهمية معرفة مدى مقاومة الالواح للضغط .

جدول (4-8): المتوسطات والانحرافات المعيارية والاتجاهات واختبار "ت" لعبارات المحور الأول

رقم	العبارات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه	الإحتمالية p-value	النتيجة إحصائياً
1	يجب معرفة المواد المستخدمة في البناء	2.90	0.303	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
2	تصنيف المواد المستخدمة في البناء	2.52	0.544	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
3	يجب معرفة مراحل البناء	2.58	0.499	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
4	تحديد كفاءة المواد المستخدمة في البناء	2.54	0.503	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
5	يجب معرفة الشروط التي تحكم البناء بالبولسترين	2.68	0.471	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
6	يجب معرفة جودة الواح البولسترين	2.76	0.431	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
7	تحديد انواع الواح البولسترين المختلفة المستخدمة في البناء	2.60	0.495	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
8	يجب معرفة مدى مقاومة الالواح للضغط	2.60	0.495	موافقة	0.00	دالة إحصائياً

ملحوظة : (الوسط الحسابي الافتراضي لكل عبارة من العبارات من (1) إلى (8) = $2 = 3/(3+2+1)$)

استنتاجات المحور الاول :

1- من الجدول رقم (4-8) يتضح أن جميع العبارات المكونة للمحور الأول حصلت على وسط حسابي أعلى من الوسط الافتراضي وهذا يضعها في اتجاه الموافقة بناء على جدول الأوزان. ونجد أن العبارة الأولى والتي تنص على " يجب معرفة المواد المستخدمة في البناء." قد حصلت على أعلى متوسط حسابي (2,90) من بين العبارات المكونة للمحور مما يجعلها الأولى من حيث الأهمية حسب آراء عينة الدراسة .

2- بينما حصلت العبارة رقم (2) والتي تنص على " تصنيف المواد المستخدمة في البناء " على أقل متوسط حسابي (2,52)، وبالتالي جاءت في المرتبة الأخيرة من بين عبارات المحور.

3- بناء على ذلك فإن الأوساط الحسابية للعبارات الثمانية المكونة للمحور كانت أكبر من المتوسط الافتراضي، وكانت قيم (الاحتمالية p-value) لجميع العبارات عند درجة حرية (2) ومستوى معنوية (0.05)، أقل من مستوى المعنوية، وبالتالي تقع في منطقة القبول مما يجعلها ذات دلالة إحصائية ويضعها في اتجاه الموافقة وهذا يؤكد: ضرورة التعرف على المواد المستخدمة في المباني بنظام الألواح العازلة.

4-2-2 المحور الثاني: الكثير من المباني المشيدة بنظام الألواح العازلة آمن.

جدول (4-9): التوزيعات التكرارية والنسب المئوية لإجابات عينة الدراسة على عبارات المحور الأول. (ن = 50)

رقم	العبارة	ضروري جداً		ضروري		غير ضروري		المجموع	
		%	ت	%	ت	%	ت	%	ت
1	يجب معرفة مصادر الألواح العازلة	36	18	30	15	14	7	100	50
2	يجب معرفة مراحل تصنيع الألواح العازلة	24	12	52	26	24	12	100	50
3	يجب معرفة الأنواع الجيدة من الألواح العازلة	48	24	52	26	-	-	100	50
4	الإمام بالمواد التي تستخدم في صناعة الألواح العازلة	12	6	62	31	26	13	100	50
5	يجب مراقبة مراحل مشروع البناء	72	36	28	14	-	-	100	50
6	لابد من الإمام بأجزاء ماكينة تصنيع الألواح العازلة	32	16	32	16	36	18	100	50
7	يجب التأكد من صلاحية وجودة المواد المستخدمة	84	42	16	8	-	-	100	50

المصدر : إعداد الباحث من بيانات الاستبانة (2017)

من الجدول رقم (4-9) ومن خلال إجابات أفراد عينة الدراسة على العبارة الأولى التي تنص على (يجب معرفة مصادر الألواح العازلة) ، نستنتج أن هناك من يمثلون (36%) من عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري جداً) و هناك من يمثلون (30%) من عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري) ، وهناك (14%) من العينة أجابوا ب(غير ضروري). ويتضح أن الغالبية من أفراد العينة يروون ضرورة معرفة مصادر الألواح العازلة.

وفي إجاباتهم على العبارة الثانية التي تنص على (يجب معرفة مراحل تصنيع الألواح العازلة) ، هناك من يشكلون (24%) من عينة الدراسة، أجابوا ب (ضروري جداً) و هناك (52%) من عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري) ، بينما هناك (24%) فقط أجابوا ب (غير ضروري). وهذه النتيجة توضح ضرورة معرفة مراحل تصنيع الألواح العازلة.

أما الإجابات على العبارة الثالثة التي نصت على (يجب معرفة الأنواع الجيدة للألواح العازلة) ، فقد جاءت نسبة من أجابوا ب (ضروري جداً) (48%) ، والذين أجابوا ب(ضروري) كانت نسبتهم (52%). وهذه النسبة العالية توضح ضرورة معرفة الأنواع الجيدة من الألواح العازلة.

وفي إجاباتهم على العبارة الرابعة التي نصت على (الالمام بالمواد التي تستخدم في صناعة الألواح العازلة) ، هناك (12%) من عينة الدراسة ، أجابوا ب(ضروري جداً) و (62%) أجابوا ب(ضروري)، وهناك (26%) يروون أن (غير ضروري). أي أن أغلب أفراد العينة يروون ضرورة الالمام بالمواد التي تستخدم في صناعة الألواح العازلة. وفي إجاباتهم على العبارة الخامسة التي نصت على (يجب مراقبة مراحل مشروع البناء) ، هناك من يشكلون (72%) من عينة الدراسة، أجابوا ب (ضروري جداً) و هناك (28%) من عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري). وهذه النتيجة توضح ضرورة مراقبة مراحل مشروع البناء.

وفي إجاباتهم على العبارة السادسة التي نصت على (لا بد من الالمام بأجزاء ماكينة تصنيع الألواح العازلة) ، هناك من يشكلون (32%) من عينة الدراسة، أجابوا ب (ضروري جداً) و هناك (32%) من عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري)، وعلى الصعيد الآخر هناك (36%) من العينة يروون أنه (غير ضروري). وهذه النتيجة توضح ضرورة وأهمية الالمام بأجزاء ماكينة تصنيع الألواح العازلة.

أما الإجابات على العبارة السابعة التي نصت على (يجب التأكد من صلاحية وجودة المواد المستخدمة) ، فقد جاءت نسبة من أجابوا ب (ضروري جداً) (84%) ، والذين أجابوا ب(ضروري) كان نسبتهم (16%). وهذه النسبة العالية تبيّن ضرورة التأكد من صلاحية وجودة المواد المستخدمة.

جدول (4-10): المتوسطات والانحرافات المعيارية والاتجاهات واختبار "ت" لعبارات المحور الثاني

رقم	العبارات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه	الإحتمالية p-value	النتيجة
1	يجب معرفة مصادر الألواح العازلة	2.22	0.679	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
2	يجب معرفة مراحل تصنيع الألواح العازلة	2.00	0.700	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
3	يجب معرفة الأنواع الجيدة من الألواح العازلة	2.48	0.505	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
4	الالمام بالمواد التي تستخدم في صناعة الألواح العازلة	1.86	0.606	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
5	يجب مراقبة مراحل مشروع البناء	2.72	0.454	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
6	لا بد من الالمام بأجزاء ماكينة تصنيع الألواح العازلة	1.96	0.832	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
7	يجب التأكد من صلاحية وجودة المواد المستخدمة	2.84	0.370	موافقة	0.00	دالة إحصائياً

ملحوظة : (الوسط الحسابي الإفتراضي لكل عبارة من العبارات من (1) إلى (7) = $(2 = 3/(3+2+1))$)

استنتاجات المحور الثاني :

1- من الجدول رقم(4-10) يتضح أن هناك (5) عبارات من مجموع (7) عبارات مكونة للمحور الثاني حصلت على وسط حسابي أعلى من الوسط الافتراضي وهذا يضعها في اتجاه الموافقة بناء على جدول الأوزان. ونجد أن العبارة رقم (7) والتي تنص على أن " يجب التأكد من صلاحية وجودة المواد المستخدمة." قد حصلت

على أعلى متوسط حسابي (2,84) من بين العبارات المكونة للمحور مما يجعلها الأولى من حيث الأهمية حسب آراء عينة الدراسة .

2- بينما حصلت العبارة رقم (4) والتي تتص على " الالمام بالمواد التي تستخدم في صناعة الالواح العازلة". على أقل متوسط حسابي (1,86)، وبالتالي جاءت في المرتبة الأخيرة من بين عبارات المحور.

3- بناء على ذلك فإن الأوساط الحسابية لمعظم العبارات المكونة للمحور كانت أكبر من المتوسط الافتراضي، وكانت قيم (الاحتمالية p-value) لجميع العبارات عند درجة حرية (2) ومستوى معنوية (0.05)، أقل من مستوى المعنوية، وبالتالي تقع في منطقة القبول مما يجعلها ذات دلالة إحصائية ويضعها في اتجاه الموافقة وهذا يؤكد: أن الكثير من المباني المشيدة بنظام الألواح العازلة آمن.

4-2-3 المحور الثالث: تشييد المباني بنظام الألواح العازلة إقتصادي.

جدول (4-11): التوزيعات التكرارية والنسب المئوية لإجابات عينة الدراسة على عبارات المحور الثالث. (ن = 50)

رقم	العبارة	ضروري جداً		ضروري		غير ضروري		المجموع	
		%	ت	%	ت	%	ت	%	ت
1	هل خفة الالواح في هذا النظام تدل على الاقتصادية	22	44	16	32	12	24	50	100
2	تحديد المواد المستخدمة في البناء بواسطة هذا النظام	35	70	15	30	-	-	50	100
3	يجب مراعاة سرعة البناء في هذا النظام دلالة على الاقتصادية	32	64	18	36	-	-	50	100
4	تعتبر الالواح رخيصة الثمن وذلك نسبة لسهولة التصنيع و السرعة في التصنيع	24	48	26	52	-	-	50	100
5	سرعة البناء بنظام ال 3-Dpanel دلالة على انه اقتصادي على عكس الهياكل الخرسانية	33	66	17	34	-	-	50	100
6	في عملية البناء بواسطة الالواح المعزولة لا تحتاج آليات ومعدات ثقيلة هذا يوفر الكثير من المال	24	48	26	52	-	-	50	100

المصدر : إعداد الباحث من بيانات الاستبانة (2017)

من الجدول رقم(4-11) ومن خلال إجابات أفراد عينة الدراسة على العبارة الأولى التي نصت على (هل خفة الالواح العازلة تدل على الاقتصادية) ، نستنتج أن هناك من يمثلون (44%) من عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري جداً) و وهناك من يمثلون (32%) من عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري) ، وهناك (24%) من العينة أجابوا ب(

غير ضروري). ويتضح أن الغالبية من أفراد العينة يروون أن خفة الألواح في هذا النظام تدل على أنه اقتصادي.

وفي إجاباتهم على العبارة الثانية التي نصت على (تحديد المواد المستخدمة في البناء بواسطة هذا النظام) ، هناك من يشكلون (70%) من عينة الدراسة، أجابوا ب (ضروري جداً) و هناك (30%) من عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري). وهذه النتيجة توضح ضرورة تحديد المواد المستخدمة في البناء بواسطة هذا النظام.

أما الإجابات على العبارة التي نصت على (يجب مراعات سرعت البناء في هذا النظام دلالة على الاقتصادية) ، فقد جاءت نسبة من أجابوا ب (ضروري جداً) 64% ، والذين أجابوا ب (ضروري) كانت نسبتهم (36%). وهذه النسبة العالية توضح ضرورة مراعاة سرعة البناء في هذا النظام دلالة على الاقتصادية.

وفي إجاباتهم على التي نصت على (تعتبر الألواح رخيصة الثمن وذلك نسبة لسهولة التصنيع والسرعة في التصنيع) لهذا المحور، هناك (48%) من عينة الدراسة ، أجابوا ب(ضروري جداً) و (52%) أجابوا ب(ضروري)، أي أن أفراد العينة يروون الألواح رخيصة الثمن نسبة لسهولة تصنيعها.

وفي إجاباتهم على العبارة الخامسة التي نصت على (سرعة البناء بنظام ال 3d panel دلالة على انه اقتصادي على عكس الهياكل الخرسانية) ، هناك من يشكلون (66%) من عينة الدراسة، أجابوا ب (ضروري جداً) و هناك (34%) من عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري). وهذه النتيجة توضح أن سرعة البناء بنظام ال (3-D panel) دلالة على انه اقتصادي على عكس الهياكل الخرسانية.

وفي إجاباتهم على العبارة السادسة التي نصت على (في عملية البناء بواسطة الألواح العازلة لا تحتاج الى آليات ومعدات ثقيلة هذا يوفر الكثير من المال) ، هناك من يشكلون (48%) من عينة الدراسة، أجابوا ب (ضروري جداً) و هناك (52%) من

عينة الدراسة أجابوا ب(ضروري).وهذه النتيجة توضح أن عملية البناء بواسطة الالواح المعزولة لا تحتاج آليات ومعدات ثقيلة وهذا يوفر الكثير من المال.

جدول (4-12): المتوسطات والانحرافات المعيارية والاتجاهات واختبار "ت" لعبارات المحور الثالث

رقم	العبارات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه	الإحتمالية p-value	النتيجة
1	هل خفة الالواح في هذا النظام تدل على الاقتصادية	2.20	0.808	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
2	تحديد المواد المستخدمة في البناء بواسطة هذا النظام	2.70	0.463	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
3	يجب مراعاة سرعة البناء في هذا النظام دلالة على الاقتصادية	2.64	0.485	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
4	تعتبر الالواح رخيصة الثمن وذلك نسبة لسهولة التصنيع و السرعة في التصنيع.	2.48	0.505	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
5	سرعة البناء بنظام الـ 3-Dpanel دلالة على انه اقتصادي على عكس الهياكل الخرسانية	2.66	0.479	موافقة	0.00	دالة إحصائياً
6	في عملية البناء بواسطة الالواح المعزولة لا تحتاج آليات ومعدات ثقيلة هذا يوفر الكثير من المال.	2.48	0.505	موافقة	0.00	دالة إحصائياً

ملحوظة : (الوسط الحسابي الافتراضي لكل عبارة من العبارات من (1) إلى (6) = $(2 = 3/(3+2+1))$)

استنتاجات المحور الثالث :

1- من الجدول رقم(4-12) يتضح أن هناك كل العبارات المكونة للمحور الثالث

حصلت على وسط حسابي أعلى من الوسط الافتراضي وهذا يضعها في اتجاه

الموافقة بناء على جدول الأوزان. ونجد أن العبارة رقم (2) والتي تنص على أن "

تحديد المواد المستخدمة في البناء بواسطة هذا النظام." قد حصلت على أعلى

متوسط حسابي (2,70) من بين العبارات المكونة للمحور مما يجعلها الأولى من

حيث الأهمية حسب آراء عينة الدراسة .

2- بينما حصلت العبارة رقم (1) والتي تنص على " هل خفة الالواح في هذا النظام

تدل على الاقتصادية ". على أقل متوسط حسابي (2,20)، وبالتالي جاءت في

المرتبة الأخيرة من بين عبارات المحور .

3- بناء على ذلك فإن الأوساط الحسابية لجميع العبارات المكونة للمحور كانت أكبر

من المتوسط الافتراضي، وكانت قيم (الاحتمالية p-value) لجميع العبارات عند

درجة حرية (2) ومستوى معنوية (0.05)، أقل من مستوى المعنوية، وبالتالي تقع

في منطقة القبول مما يجعلها ذات دلالة إحصائية ويضعها في اتجاه الموافقة وهذا يؤكد: أن تشييد المباني بنظام الألواح العازلة اقتصادي.

الفصل الخامس النتائج والتوصيات

الفصل الخامس

1-5 النتائج:

- 1- إن معرفة المواد المستخدمة في البناء تعتبر من أهم مقومات نجاح مشروع البناء.
- 2- من الضروري التعرف على مراحل البناء حتي يكون المبنى متطور إنشائياً .
- 3- إن التعرف على مصدر وجودة الألواح المستخدمة يزيد من درجة الأمان.
- 4- معرفة الشروط التي تحكم البناء بألواح البولسترين مهمة للحصول على مبنى آمن.
- 5- مراقبة مراحل مشروع البناء مهمة واسباسية .
- 6- صلاحية وجودة المواد المستخدمة تزيد من كفاءة البناء.
- 7- استخدام الواح البوليسترين الجيدة يوفر الكثير من الوقت والمال.
- 8- استخدام الواح البولسترين يمكن من انجاز المشاريع بسرعة وبأقل تكلفة ممكنة.

2-5 التوصيات:

(1) ضرورة الالمام بمراحل ومكونات صناعة ألواح البوليسترين بالنسبة للمهندسين والمقاولين.

(2) ضرورة توفير معامل تمكن من اختبار كفاءة الألواح من حيث مقاومة الضغط ودرجة العزل الذي توفره.

(3) الإهتمام ببرامج التدريب للكوادر الهندسية والعاملين في مجال البناء والتشييد حول البناء الاقتصادي .

(4) تشجيع الرأسمالية الوطنية على توطين صناعة الألواح وتوفيرها للسوق المحلي.

(5) استخدام معايير الأمن والسلامة عند تنفيذ المباني بنظام الألواح العازلة.

المصادر والمراجع

أولاً : المصادر

- القرآن الكريم
- شبكة الإنترنت

ثانياً : المراجع

- حسين جمعة (البناء بواسطة الألواح المعزولة - 2004).
- مكتبة الدراسات والاستشارات الهندسية (البناء بواسطة الالواح المعزولة - القاهرة -2005م) .
- مجاهد عبد المجيد الطيب - هناء صلاح الدين يوسف - مجاهد محمد علي - (البناء بنظام الالواح العازلة - جامعة جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا - 2008م) .

الملاحق

ملحق رقم (1): الاستبيان



جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية التربية

قسم التربية التقنية - تخصص (مدنية)



استبيان

عزيزي المشارك :

- الرجاء قراءة الاستبانة بعناية.
- تتكون الاستبانة من جزئين.
- الجزء الاول :عبارة عن البيانات الشخصية .
- الجزء الثاني: عبارة عن عبارات الاداء .
- نرجو منك الاجابة عن جميع عبارات الاداء.
- نرجو وضع علامة (.) أمام الخيار الذي تراه مناسباً :

غير ضروري	ضروري	ضروري جداً	العبارة
		✓	لمعرفة المواد الجيدة التي تستخدم في البناء

- لا تضع أكثر من علامة أمام مدرج العبارة الواحد

البيانات الاولية .

- 1- الجنس : ذكر () أنثى ()
- 2- طبيعة العمل.....
- 3- مكان العمل....
- 4- نوع المؤهل
- دبلوم () بكالوريوس () دبلوم فوق الجامعي ()
- ماجستير () دكتوراة ()
- 5-مكان الحصول على المؤهل:
- 6- عدد سنوات الخبرة :

المحور الاول:

التعرف على المواد التي يستخدم في المباني بنظام الالواح العازلة

الرقم	العـــــــــبارة	المتغيرات		
		ضروري جدا	ضروري	غير ضروري
1	يجب معرفة المواد المستخدمة في البناء			
2	تصنيف المواد المستخدمة في البناء			
3	يجب معرفة مراحل البناء			
4	تحديد كفاءة المواد المستخدمة في البناء			
5	يجب معرفة الشروط التي تحكم البناء بالبولسترين			
6	يجب معرفة جودة الواح البولسترين			
7	تحديد انواع الواح البولسترين المختلفة المستخدمة في البناء			
8	يجب معرفة مدى مقاومة الالواح للضغط			

المحور الثاني:

الكثير من المباني المشيدة بنظام الالواح العازلة امن

الرقم	العبارة	ضروري جدا	ضروري	غير ضروري
1	يجب معرفة مصادر الالواح العازلة			
2	يجب معرفة مراحل تصنيع الالواح العازلة			
3	يجب معرفة الانواع الجيدة من الالواح العازلة			
4	الالتزام بالمواد التي تستخدم في صناعة الالواح العازلة			
5	يجب مراقبة مراحل مشروع البناء			
6	لابد من الامام بأجزاء ماكينة تصنيع الالواح العازلة			
7	جب التأكد من صلاحية و جودة المواد المستخدمة			

المحور الثالث :

تشبيد المباني بنظام الالواح العازلة اقتصادي

الرقم	العبارة	ضروري جداً	ضروري	غير ضروري
1	هل خفت الالواح في هذا النظام تدل على الاقتصادية			
2	تحديد المواد المستخدمة في البناء بواسطة هذا النظام			
3	يجب مراعاة سرعة البناء في هذا النظام دلالة على الاقتصادية			
4	تعتبر الالواح رخيصة الثمن وذلك نسبة لسهولة التصنيع و السرعة في التصنيع			
5	سرعة البناء بنظام ال3Dpanel دلالة على انه اقتصادي على عكس الهياكل الخرسانية			
6	في عملية البناء بواسطة الالواح المعزولة لا تحتاج آليات ومعدات ثقيلة هذا يوفر الكثير من المال			