التكامل بين الحيزات الداخلية والبيئة الخارجية المحيطة باستخدام الأساليب الحديثة لأنظمة الإضاءة الصناعية

هديل ماهر حسن محمد القط
جامعة المنصورة – كلية الفنون الجميلة
hadeelmaher310@yahoo.com

الملخص:

يعتبر ضوء النهار مصدرًا مهمًا لرفاهية شاغلي المبنى، فضلاً عن أنه وسيلة رائعة لتقليل استخدام الطاقة. في المناطق المكتظة بالسكان، يتم حجب الشمس بسهولة عن طريق المباني المحيطة. يمكن استخدام المناور لزيادة الضوء الطبيعي، ولكنها تعمل فقط في الطابق العلوي من المبنى. ماذا عن سكان الطابق السفلي.
الطاقة الشمسية هي أكثر مصادر الطاقة الصديقة للبيئة المتوفرة والمتجددة، تم تلخيص تطبيقات مجمعات الطاقة الشمسية التي تم الاستفادة منها في تسخين المياه، وحدات التدفئة، مكيفات الهواء، تسخين حمام السباحة، الطباخ الشمسي، توليد البخار والتجفيف الشمسي للقطاعين السكني والصناعي، كما أن التوجهات الحديثة تهدف إلى خفض استهلاك الطاقة الكهربائية، واستخدام الضوء الطبيعي باستخدام الأنابيب الشمسية. يتم استخدام هذه المصابيح الطبيعية في الغرف التي نريد توفير الكهرباء فيها والتمتع بمزايا الضوء الطبيعي بأقل تكلفة، كما تجلب المنافع الاقتصادية والبيئية، الإضاءة الطبيعية تحول البيئة بصريا وحرارياً إلى بيئة أكثر راحة، وتوفر الفوائد الصحية بدوافع من خصائص الإشعاع الشمسي.

الكلمات المفتاحية:

ألواح بارنز؛ الأنابيب الشمسية؛ مصادر الطاقة.

مشكلة البحث:

من الصعب تثبيت المناور في معظم المنازل التي بنيت مسبقًا لأنها تتطلب الكثير من التجهيزات على السطح فإن المناور لا تضيء دائمًا الحيزات الداخلية بطريقة تجعل تكلفتها جديرة بالاهتمام.

أهمية البحث:

- يُعتبر البحث خطوة مهمه نحو توفير الطاقة الصناعية وبالتالي يعود بالمنفعة الاقتصادية.
- التمتع بالإضاءة الطبيعية في عمق المبنى في الأماكن غير المزودة بفتحات إضاءة (الأماكن المعزولة).
- الحصول على أكبر قدر من الإضاءة الطبيعية بدون أى عوائق.

أهداف البحث:

- استغلال الإضاءة الطبيعية وجلبها إلى عمق المبنى.
- تقليل التكلفة الكهربائية لصالح المستخدم.
- الحصول على أكبر قدر من الطاقة النظيفة.
- استخدام تجهيزات داخلية دون أى عوائق.

فروض البحث:

- الحد من الإضاءة الصناعية في أثناء ضوء النهار.
- استقطاب أشعة الشمس بدون أي وهج.
- توفير مجموعة من مستقطبات الشمس للأسطح المختلفة.

حدود البحث:

- **الحدود الموضوعية:** وهي تتمثل في دراسة بدائل الإضاءة الصناعية والحصول على أكبر قدر من الإضاءة الطبيعية وتقليل التكلفة المادية.
- **الحدود المكانية:** الحيزات المعزولة (البعيدة عن الإضاءة الطبيعية) فى المنازل.

حقوق النشر © 2020 | يتم منح حقوق التأليف والنشر للمؤلف (المؤلفين) وJAARS

المنهجية:

- **المنهج الوصفي:** الذي يوضح مكونات النُظم المستخدمة، ومعرفة دور المصمم الداخلي في إضاءة الحيزات المعتمة، وكذلك أهمية ضوء النهار وخفض الطلب على الطاقة الصناعية.

المقدمة:

وجدت تطبيقات أكثر ابتكارًا لضوء النهار الداخلي، في الآونه الأخيرة. يعد المرور عبر جدار خشبي رفيع أو كتلة خرسانية أمرًا واحدًا. لقد سمحت الأنابيب الشمسية والأنظمة العاكسة الأخرى منذ فترة طويلة بتمرير ضوء النهار إلى المستويات الأدنى من الداخل تحت الأرض، ولكن مع هذا النوع من الكفاءة المرنة. حلت الألياف الضوئية محل أنابيب كبيرة ومرايا كبيرة الحجم في السباق لتقليل انتقال الضوء الطبيعي - بضع مئات من البوصات من الكبلات يمكنها أن تنحني وتلف وتلف طريقها من السقف إلى أي مكان هناك بداخلها.

١. نظام ألواح بارنز للإضاءة الطبيعية (Parans Solar Panels)

الفكرة التي يقوم عليها هذا النظام هو إمكانية نقل المتغيرات التي تحدث في الإضاءة الخارجية والبيئة الطبيعية إلى داخل الحيز أو توفير الإضاءة الطبيعية في مساحات الشقق ذات الغرف المعزولة كما بالشكل (١) نظراً لغياب النوافذ والمناور.

شكل (١) يوضح إمكانية استغلال الإضاءة الطبيعية للمرور عبر الألياف الضوئية لإضاءة المساحات المعزولة الداخلية.
المصدر: http://media.designerpages.com/2010/09/cables-and-mirrors-parans-optic-cables-transform-sunlight-without-electricity

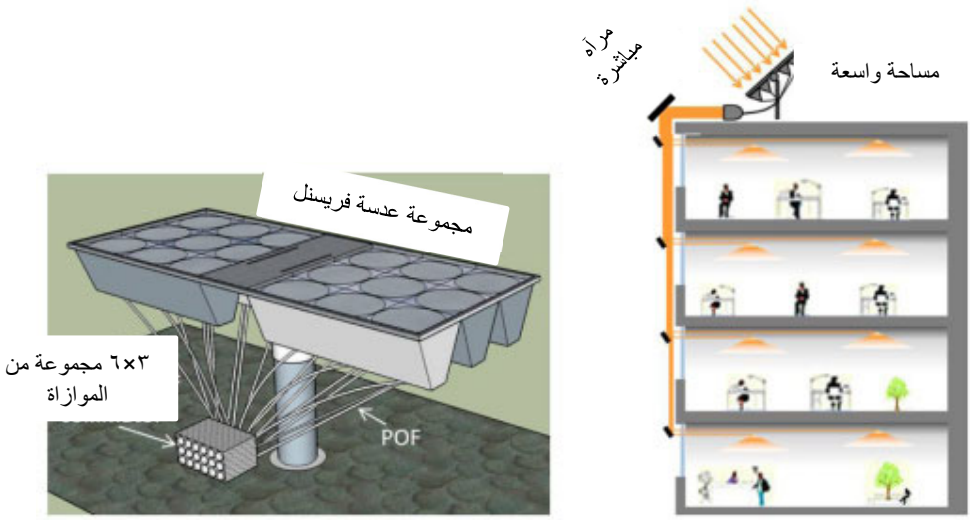
١,١. مكونات النظام:

هي عدسات تتبع ميكانيكية الشمس لتعكس الضوء إلى المناطق المظلمة. يتم توصيل مرآة تتبع دائرية كبيرة وعالية الجودة مثبتة على السقف بعدسة أو عدسات ثانوية، ثم يتم توجيهها داخل مبنى باستخدام الألياف الضوئية. وتوزع الضوء الطبيعي داخل المباني، ويتم دمجها بالكامل في أنظمة الإضاءة الصناعية الحالية كما بالشكل (٢) والمخطط (١)، ويشمل النظام على:

١- لوحة تجميع ضوء النهار الخارجي التي تحتوي على ٦٤ عدسات فريسنل من الداخل.
٢- تدور هذه العدسات لتتبع الشمس تلقائيًا، ويتم التحكم فيها عن طريق جهاز كمبيوتر داخلي.
٣- كل عدسة تعمل كعدسة مكبرة لتركيز ضوء الشمس.

حقوق النشر © 2020 | يتم منح حقوق التأليف والنشر للمؤلف (المؤلفين) وJAARS

٤- يتم توجيه ضوء الشمس المركّز هذا إلى حيلة الألياف الضوئية، يتم دمج كل حبلا فرديًا مع خيوط أخرى لإنشاء كابل ألياف ضوئية. هناك أربع كابلات ألياف ضوئية تخرج من كل لوحة. يمكن أن يصل طول كل من هذه الكابلات إلى ٦٠ قدمًا.
٥- يمكن توجيه هذه الكابلات عبر الجدران والسقوف وثنيها حول العوائق. يمكن استخدام كل كابل من الألياف البصرية لجلب الضوء الطبيعي إلى تجهيزات داخلية مختلفة أو يمكن دمجها في جهاز واحد.
٦- تتوفر مجموعة متنوعة من التركيبات، بعضها يجمع بين الضوء الطبيعي والضوء الكهربائي في تجهيزات مختلطة. يمكن الجمع بين جهاز التثبيت الهجين ومستشعر يعمل على إيقاف تشغيل الأنوار الكهربائية تلقائيًا عندما يكون الضوء الطبيعي كافيًا.



شكل (٢) توزيع العوارض الموازية على كل طابق باستخدام نظام توجيه المرايا
المصدر: https://www.osapublishing.org/oe/fulltext.cfm?uri=oe-24-26-A1528&id=354359

جدول (١) يوضح نسبة تلقى الضوء الناتج عن استخدام عدد العدسات والكابلات وكذلك استهلاك الطاقة.

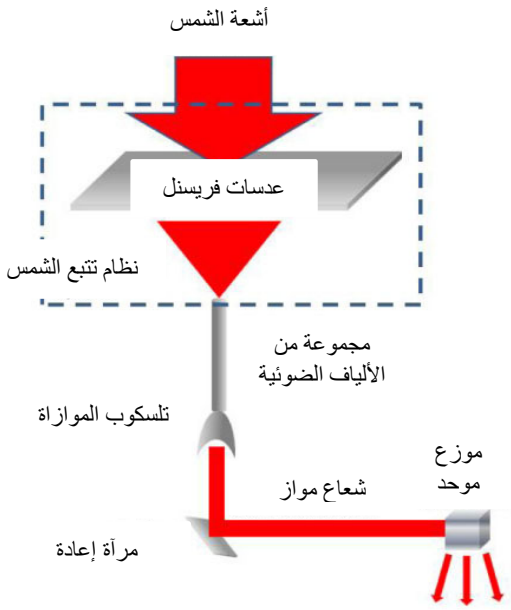
	عدد العدسات	عدد الكابلات	تلقي الضوء	إجمالي التجويف	استهلاك الطاقة
مشاريع تجارية	١٩٨	٣٣	١٤,٠٣٥	٦٣,٣٦٠	١٥
مشاريع واسعة النطاق	٩٠	١٥	٦,٣٧٩	٢٨,٨٠٠	١٢
مشاريع متوسطة الحجم	٣٦	٦	٢,٥٥٢	١١,٥٢٠	٥
مشاريع صغيرة الحجم	١٢	٢	٨٥١	٣,٨٤٠	٢
منتصف مع الألواح الشمسية	٣٦	٦	٢,٥٥٢	١١,٥٢٠	٠
صغيرة مع الألواح الشمسية	١٢	٢	٨٥١	٣,٨٤٠	٠

٢,١. مميزات النظام:

١. وسيلة فريدة لجلب الضوء الطبيعي إلى عمق المبنى الذي لم يكن ممكنًا من قبل. ويتم دمجها بالكامل في نظام الإضاءة الاصطناعية الحالي.

حقوق النشر © 2020 | يتم منح حقوق التأليف والنشر للمؤلف (المؤلفين) وJAARS

٢. إيقاف تشغيل المصابيح الكهربائية خلال اليوم، مما يؤدي إلى انخفاض فواتير الإضاءة وانخفاض الطلب على الطاقة، جدول (١).
٣. يعزى الضوء الطبيعي أيضًا إلى زيادة الإنتاجية وزيادة الروح المعنوية.
٤. تزداد الإنتاجية بنسبة ٦ - ١٦ في المائة عند إضافة الضوء الطبيعي إلى مكان العمل.
٥. يعطي ضوء الشمس رؤية محسنة من الضوء الطبيعى ، وتجسيد أفضل للون ، وعدم وجود وميض من الإضاءة الكهربائية.
٦. إن ضوء الشمس النقي ديناميكي ولديه طيف كامل يقوم بتشغيل خلايا العقدة التي تتحكم في مستويات الميلاتونين والكورتيزول وهو أمر مهم لمزامنة ساعة الجسم.
٧. الإضاءة الشمسية صديقة للبيئة ومستدامة.



مخطط (١) يوضح فكرة نظام ألواح البارنز.
المصدر:
https://www.osapublishing.org/oe/fulltext.cfm?uri=oe-24-26-A1528&id=354359

تدخل أشعة الشمس إلى غرفة من خلال مصابيح Parans (مصباح الإضاءة) المصمم خصيصًا لإضفاء شعور أشعة الشمس الحقيقية. هناك العديد من التركيبات المختلفة المتاحة حتى تتمكن من الاستخدام المحدد وتصميم الغرفة التي سيتم تثبيتها فيها كما بالشكل (٣).

كابل الألياف الضوئية يقود الضوء الطبيعي في الكابل البصري لنقل الضوء حيث يتميز بالمرونة العالية. هذا السبب الرئيسي يجعل من السهل إدخال الإضاءة الشمسية إلى المبنى حتى الآن دون شغل مساحة بناء قيمة.

حقوق النشر © 2020 | يتم منح حقوق التأليف والنشر للمؤلف (المؤلفين) وJAARS

شكل (٣) لقطة منظورية داخلية توضح الإضاءة الناتجة عن ألواح بارنز للإضاءة الطبيعية
المصدر: http://www.solar-for-energy.com/indoor-solar-lighting.html

يمكن تركيب لوحة بارنز الشمسية على الأسطح أو الواجهات وتستخدم مجموعة من العدسات الضوئية لتجميع وتركيز ضوء الشمس الوارد. يتم تثبيته بسهولة ويتكامل مع أسطح المباني للسماح بالتكامل المعماري، على الرغم من أنه لا يزال يجب تثبيت النظام بشكل احترافي كما بالشكل (٤).

شكل (٤) يمكن تثبيت ألواح بارنز المسية على الواجهات.
المصدر: https://news.cision.com/parans-solar-lighting

٢. الأنابيب الشمس: Solar Panels

هي فتحة كبيرة مغطاة بقبة زجاجية في سقفك تسمح للشمس بالتألق فى الحيز المعتم، لذا فالتوجَه هو عامل حاسم يؤثر على أداء أنبوبة الشمس المكثفة – لنشر ضوء النهار المفيد فى المناطق العميقة للمبانى أو المناطق التى تكون فيها النافذة غير ضرورية كما بالشكل (٥)، ولكن ضوء النهار مطلوب، فيجب تعريض الغرفة للشمس لذا ينبغى توجيه أنفاق الشمس لتعظيم تعرضها لأشعة الشمس المباشرة.

حقوق النشر © 2020 | يتم منح حقوق التأليف والنشر للمؤلف (المؤلفين) وJAARS

شكل (٥) (أ) يوضح حالة استخدام الأنابيب الشمسية فى المطبخ

. شكل (٥) (ب) يوضح حالة قبل استخدام الأنابيب الشمسية فى المطبخ.

شكل (٥) (أ)،(ب) يوضح الإضاءة الطبيعية التى فرضتها الأنابيب الشمسية بعد أن كان حيزاً معتماً.

المصدر: https://peschelpress.com/improve-house-lighting-solar-tubes

١,٢. الطول والتكوين:

يؤثر طول الأنبوبة الشمسية على عدد الإنعكاسات الداخلية اللازمه لضوء الشمس للوصول إلى داخل الغرفة. في الوقت الذي توفر فيه أنفاق الشمس الأقصر مزيداً من الضوء، فإن الإنعكاسية العالية جداً للمواد المعدنية المستخدمة فيها تسمح بنقل ضوء الشمس بكفاءة عبر مسافات طويلة – تصل إلى ٦ أمتار. توفر أنابيب الشمس الصلبة ضوءاً أكثر من إنفاق الشمس المرنه.

٢,٢. نفاذية الأنابيب الشمسية:

تؤثر النفاذية والخصائص البصرية على كل من كمية وتوزيع ضوء النهار من الأنابيب الشمسية شكل (٦)، يأخذ الضوء المباشر فى نفق الشمس وينشره لتحقيق توزيع جيد لضوء النهار فى الغرفة.

حقوق النشر © 2020 | يتم منح حقوق التأليف والنشر للمؤلف (المؤلفين) وJAARS

(ب) ينصح باستخدام الأنابيب الصلبة عندما يكون هناك مسار مستقيم دون عائق من السقف إلى السقف، على الرغم من أنه يمكن أن تكون الخامات المستخدمة للأنابيب الشمسية لهذا النوع قليلاً، ومميزاته:
- نظم نفق المرنة لوك ™ لسهولة وسرعة التجميع.
- ينتج ضوء أبيض أكثر إشراقا.
- ممتاز للمسافات الطويلة.

(أ) يوصى باستخدام الأنابيب المرنة عند الحاجة إلى التثبيت حول العوائق داخل مساحة الدور العلوي. وهو أسهل منتج للتثبيت بسبب القدرة على استخدام الخامات المستخدمة للأنابيب الشمسية متنوعة، ومميزاته:
- ممتازة لسهولة وسرعة التثبيت.
- ينحني بسهولة حول العوائق العليا.
- يساعد على انتشار أشعة الشمس في فترات قصيرة.
- مثالية لتشغيل أقصر النفق.

شكل (٦) (أ)، (ب) نفاذية الضوء عبر الأنابيب الشمسية بإختلاف أنواعها إلى الحيزات الداخلية
المصدر: http://www.veluxusa.com/products/sun-tunnels

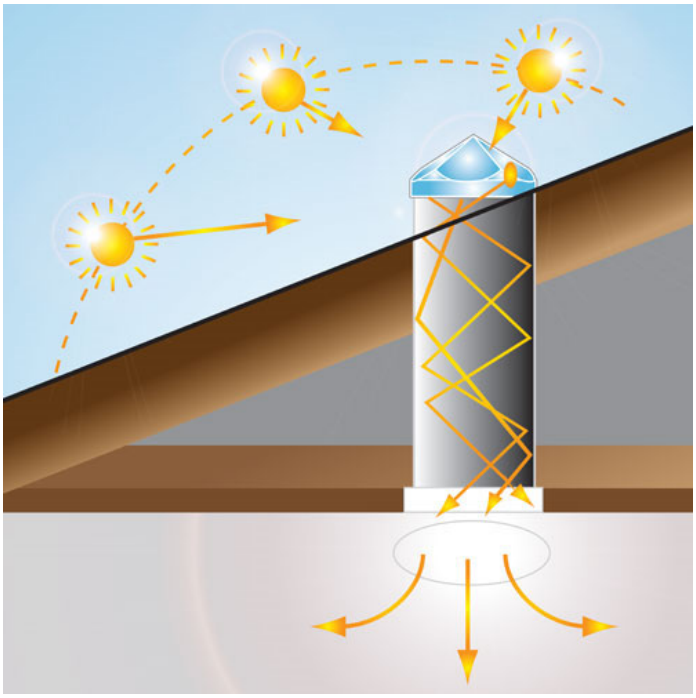
تتميز الأنابيب الشمسية بأنها تعمل على تجميع الحد الأقصى من الضوء الطبيعي وتتكون من مرآة مدروسة بشكل خاص، تم تصميمها وتوجيهها للحصول على أكبر قدر من الضوء والمقدمة في الأنبوب الشمسي من خلال الربط المثالي لجميع العناصر التي يوفرها جهاز التجميع. والأنبوب العاكس باستخدام المواد البوليمرية التي بلغت ذروتها وللتحقق من الصحة. لذلك، يُقترح بناء الأنبوب العاكس بخصائص مشابهة للمنتج المرجعي التجاري.

٣,٢. تتكون الأنبوبة الشمسية من:

١. قبة مصنوعة من مادة البولي بروبيلين عالية التأثير، مما يزيد من التقاط الطاقة الشمسية
٢. ملحق "أقصى إضاءة " يمكن أن يزيد من التقاط الطاقة الشمسية عندما تغرب الشمس (الانقلاب الشتوي) وعند شروق الشمس وغروبها.

حقوق النشر © 2020 | يتم منح حقوق التأليف والنشر للمؤلف (المؤلفين) وJAARS

٣. حلقات مانعة للتسرب لجميع أنواع الأسطح والطلاء مع أو بدون ميل. خفيفة الوزن، مقاومة للماء بالكامل وسهلة التطبيق على الأسطح جدول (٢).
٤. أنبوب ألومنيوم مطلي من الداخل بمواد عاكسة للغاية (مرآة مثالية تقريبًا) وتختلف أنواعها مخطط (٢)، تعكس ٩٩,٧٪ من ضوء الشمس، وإرساله إلى الداخل موضحاً ذلك في الشكل (٧)، كما توجد بزوايا مختلفة شكل (٨).



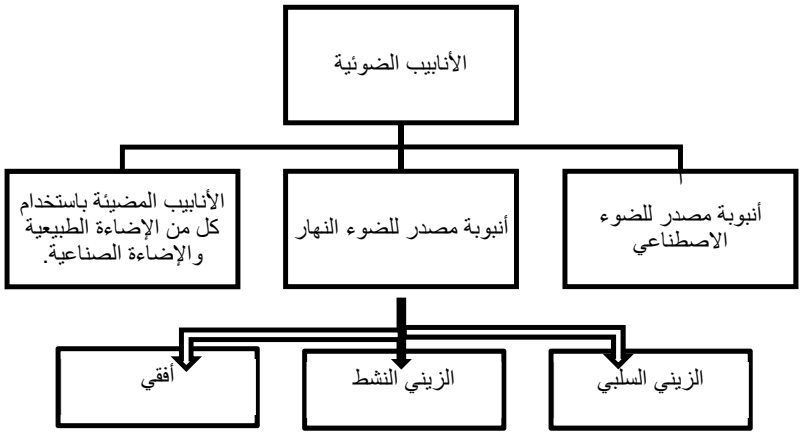
شكل (٧) المخطط التشغيلى للأنبوبة الشمسية يوضح الإنعكاسات بالأنبوبة وصولاً للحيز الداخلى.

المصدر : https://www.chatron.pt/en/tubo-solar/tubo-solar-2

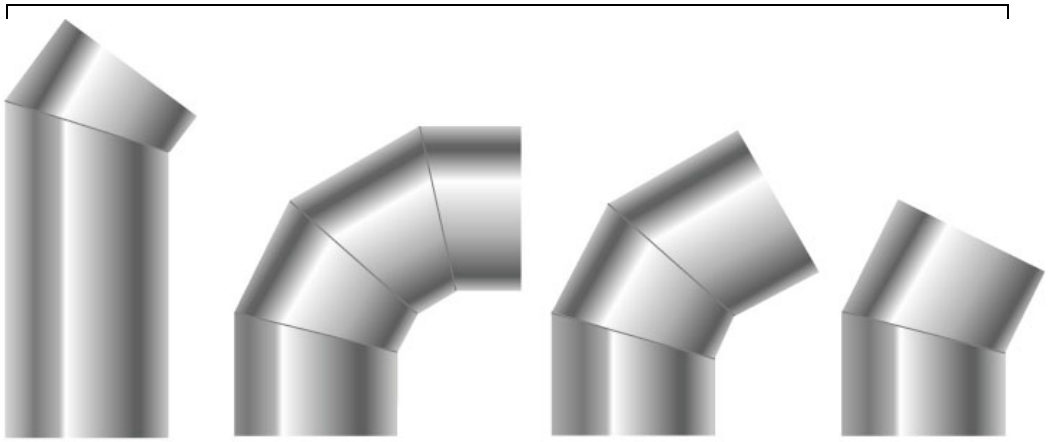
لوحة بلاط	لوحة الجدار	لوحة مخددة	لوحة مائلة	لوحة مسطحة

جدول (٢) حلقات مانعة للتسرب لجميع أنواع الأسطح والطلاء مع أو بدون ميل.
المصدر : https://www.chatron.pt/en/tubo-solar/tubo-solar-2

حقوق النشر © 2020 | يتم منح حقوق التأليف والنشر للمؤلف (المؤلفين) وJAARS



مخطط (٢) يوضح أنواع عائلة الأنابيب المضيئة المزودة بمرآه عاكسة من الداخل.
المصدر: https://www.chatron.pt/eXiaodong Zhang



٣٠٠ملم (٠- ٣٠°)	٤٠٠ملم (٠- ٩٠°)	٦١٠ملم (٠- ٩٠°)	٦١٠ملم (٠- ٣٠°)
زاوية ممتدة	زاوية ممتدة	زاوية ممتدة	زاوية ممتدة

شكل (٨) أنابيب التمديد الزاوي الأكثر انعكاسًا في العالم المطلية من الداخل بالألومنيوم.
المصدر: https://www.syneco.co.uk/solarspot/products-residential/angle-sections

٦,٢. نسبة الضوء المستخدمة في الحيز الداخلي

الأنبوب ١٠ بوصة، وهو الخيار الأصغر، هو ما يعادل ثلاث لمبات بقوة ١٠٠ واط، وهو ما يكفي لإضاءة ما يصل إلى ٢٠٠ قدم مربع من مساحة الأرضية؛ يمكن للأنابيب ١٤ بوصة سطع بقدر ٣٠٠ قدم مربع.

٥,٢. المناطق التي يكون فيها الضوء غير المباشر الثابت مفيدًا

١. المداخل شكل (٩)
٢. الممرات
٣. السلالم

حقوق النشر © 2020 | يتم منح حقوق التأليف والنشر للمؤلف (المؤلفين) وJAARS

٤. مطابخ شكل (١٠)
٥. الحمامات
٦. غرف الغسيل

المكان الوحيد الذي لا تريد أن يكون فيه أنبوب الإضاءة أعلى شاشة تلفزيون أو كمبيوتر حيث قد يخلق وهج غير المريح.

٦,٢. استخدام الأنابيب الخفيفة في عدة مستويات

توجيه الإضاءة إلى الأدوار السفلية مهمه أكثر تعقيداً إذا وجدت أرضية يجب قطعها وذلك لاحتماليه وجود أسلاكاً أو خطوط سباكة وأنابيب HAVC.

٧,٢. تكييف المنزل مع الانابيب الشمسية

توجد بعض القيود التى تحدد موقع الأنبوبة الشمسية وذلك بالتحقق من المساحة العلية إذا كان من الممكن أن تكون الأنبوبة مستقيمة، وإذا وجدت عوائق يمكن أن تكون مرنة او منكسرة، ومن السهل تثبيت الأنبوبة فى سقف مقبى.

٨,٢. الدراسات الواجب تقييمها قبل البدء فى التثبيت

١,٨,٢. السقف المنحدر: تشتمل معظم مجموعات الأنابيب الخفيفة على وميض يمكن تثبيتها على الأسطح ذات المنحدرات بين ١٥ درجة و٦٠ درجة.

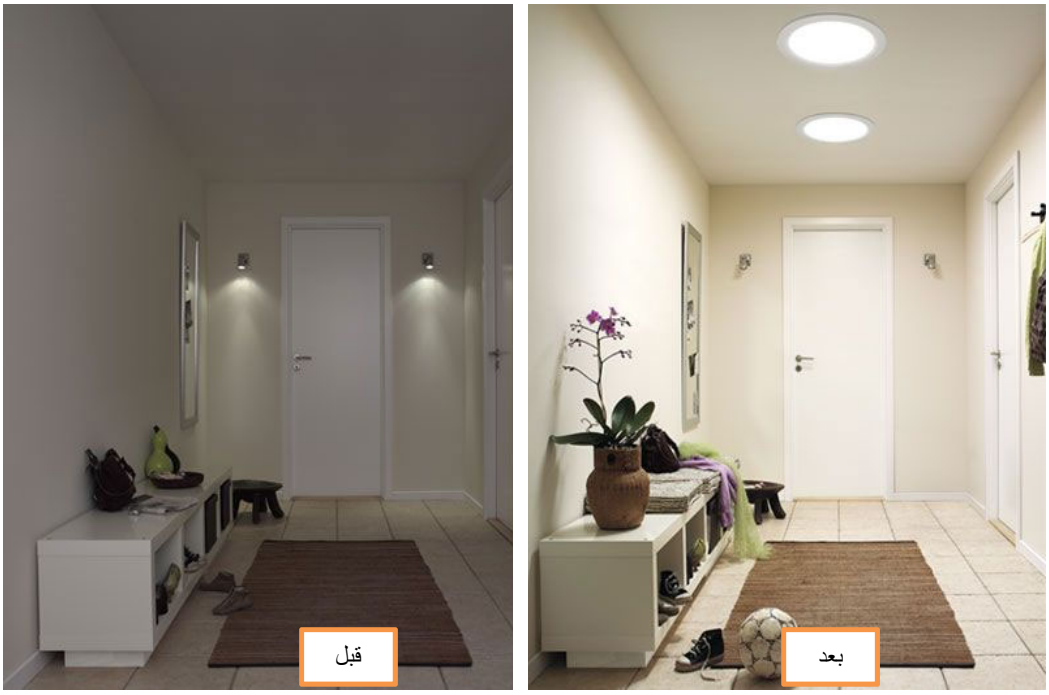
٢,٨,٢. مواد التسقيف: تم تصميم مجموعات من الأقبية المصممة خصيصاً للأسطح الأسفلتية ، مع استخدام مجموعة من الأقبية الخشبية التى توفر الوميض الناتج عن الأسطح المعدنية أو البلاط.

٣,٨,٢. تباعد تأطير السقف: العوارض المستخدمة فى التغطية الخشبية للسقف لابد وأن تكون كافية لأنابيب ١٠أو ١٤ بوصة، ويوجد أنابيب يصل قطرها إلى ٢١ بوصة تغطى ما يصل إلى ٦٠٠ قدم مربع.

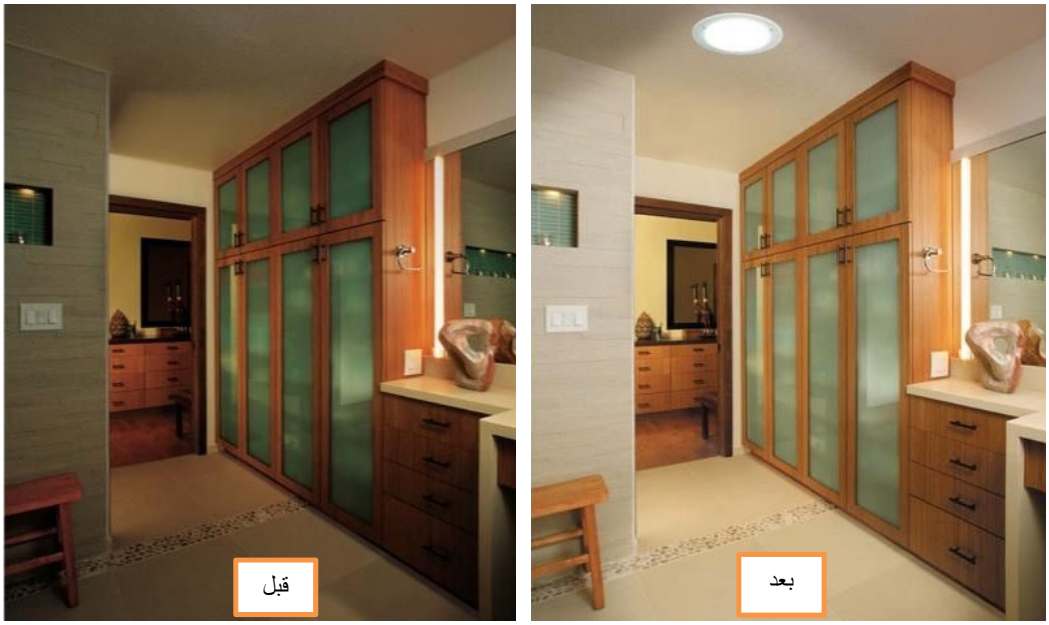
٤,٨,٢. الموقع: الكرة المثبتة على السطح الجنوبى الغربى أعلى الروف تعطى نتيجة أفضل، إختيار مكان الأنبوبة الشمسية بحيث يبلغ طولها ١٤ قدماً أو أقل، لاستقبال ما يصل إلى ٩٨٪ من الإضاءة الخارجية لان الأنابيب القابلة للف تقلل من الضوء.

٥,٨,٢. الطقس: إذا كانت الأنبوبة فى منطقة ذات رطوبة عالية، سيتولد تكثيف ماء فى الجزء الداخلى للأنبوبة، لذا لف الأنبوبة بمادة عازلة من الداخل يقلل التكثيف بشكل كبير، كما تقدم بعض الشركات المصنعة مقاطع من الأنابيب مع مراوح صغيرة مدمجة لإزالة الهواء الرطب. أما إذا كانت اللأنبوبة فى منطقة معرضة للأعاصير فنختار قبة البولى هاردى.

حقوق النشر © 2020 | يتم منح حقوق التأليف والنشر للمؤلف (المؤلفين) وJAARS



شكل (٩) توضح كيفية إضاءة الحيزات المعتمة (مدخل المنزل) بإستخدام الأنابيب الشمسية.
المصدر: https://www.newearthsourcing.org/eclairer-piece-sombre-miroir.html



شكل (١٠) لقطات منظورية داخلية توضح إضاءة حيز المطبخ المعتم باستخدام الأنابيب الشمسية.
المصدر: https://www.pinterest.com/pin/537124693028928758/?lp=true

حقوق النشر © 2020 | يتم منح حقوق التأليف والنشر للمؤلف (المؤلفين) وJAARS

٩,٢ مميزات الأنابيب الشمسية

١. **مساحات أكثر إشراقا.**

- يمكن أن تحول أشعة الشمس غرفة مظلمة إلى غرفة مليئة بالضوء الطبيعي والحياة.

٢. **تقليل استخدام الطاقة**

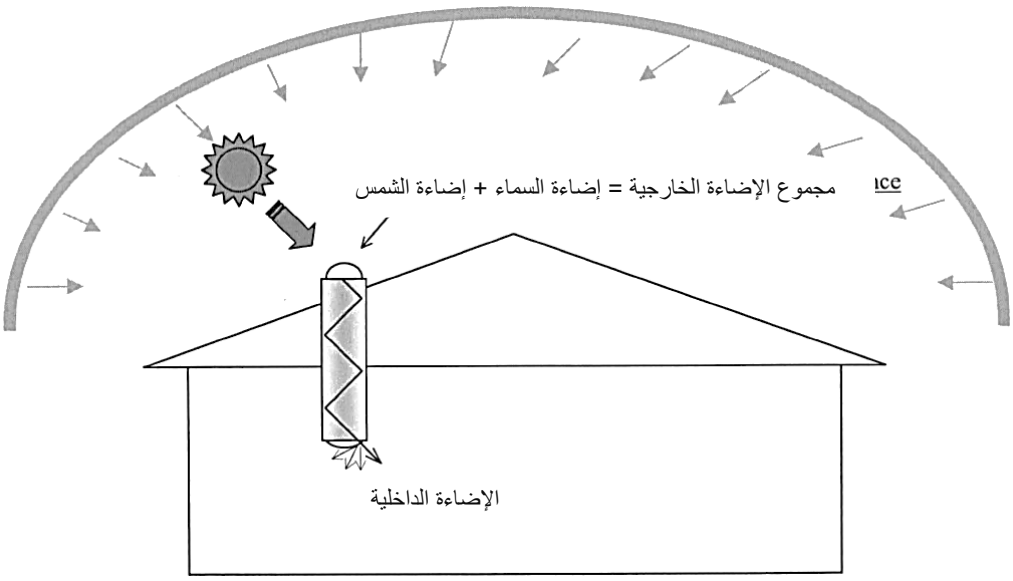
- باستخدام أشعة الشمس بدون تكلفة يمكن أن تنفق أقل على الكهرباء

٣. **سريعة وسهلة التركيب**

- العوائق العلية ليست مشكلة أيضًا. تجعل محولات الزاوية وأنابيب التمديد الخاصة بنا من السهل الالتفاف حول العوارض الخشبية والروافد للتثبيت السريع والسهل.

٤. **تصميم مانعة للتسرب**

- إن هيكل الصلب غير الملحوم المكون من قطعة واحدة يلغي إمكانية حدوث تسربات. بالإضافة إلى ذلك ، فإن تصميمها الدائري يتيح للأمطار والحطام تجاوز قبة السطح ، مما يجعلها خالية من الصيانة تقريبًا، وفى الشكل التالي (١١) عملية عامة لجمع و نقل و توزيع ضوء النهار عبر أنابيب ضوئية.



شكل (١١) عملية عامة لجمع ونقل وتوزيع ضوء النهار عبر أنابيب ضوئية
المصدر:
Yohannes, 1. (200 1) Evaluation of the Performance ofLight pipes Used in Qjfices, PhD Thesis, Nottingham, Nottingham University Housing Conference, The UK Solar Energy Society, 20 October 2000, Perth

٣. النتائج

١. من السهل الربط بين الحيزات الداخلية والبيئة الخارجية المحيطة بإستخدام الأساليب الحديثة.
٢. سمحت الأنابيب الشمسية والأنظمة العاكسة الأخرى منذ فترة طويلة بتمرير ضوء النهار إلى المستويات الأدنى من الداخل تحت الأرض.
٣. يمكن تحويل الغرف المظلمة المعزولة (الخالية من النوافذ) إلى غرفة مليئة بالضوء الطبيعى.
٤. تنوعت الأنابيب الشمسية داخل الحيزات (المرنة – الصلبة) وكلها تخضع لفكرة جلب الإضاءة الطبيعية، ولكن كلما زادت طول الأنابيب الشمسية كلما قل عدد الإنعكاسات.

حقوق النشر © 2020 | يتم منح حقوق التأليف والنشر للمؤلف (المؤلفين) وJAARS

٥. تتوفر مجموعة متنوعة من التركيبات الصناعية، بعضها يجمع بين الضوء الطبيعي والضوء الكهربائي في تجهيزات مختلطة. كما يمكن الجمع بين جهاز التثبيت الهجين ومستشعر يعمل على إيقاف تشغيل الأنوار الكهربائية تلقائيًا عندما يكون الضوء الطبيعي كافيًا.
٦. توفير الكهرباء والتمتع بمزايا الضوء الطبيعي باقل تكلفة، وكذلك جلب المنافع الاقتصادية والبيئية، بيئة أكثر راحة ، وتوفير الفوائد الصحية بدوافع من خصائص الإشعاع الشمسي.
٧. أصبح من السهل إضاءة الحيزات الداخلية دون إى عوائق بإمرارها فى الحوائط والأسقف والمناور.
٨. يمكن استخدام الأنابيب الشمسية فى (المداخل – الممرات – السلالم – المطابخ – الحمامات – غرف الغسيل، والمكان الوحيد الذي لا تريد أن يكون فيه أنبوب الإضاءة أعلى شاشة تلفزيون أو كمبيوتر حيث قد يخلق وهج غير المريح.
٩. يمكن الإستفاة من الأنابيب الشمسية وألواح بارنز فى المحلات التجارية والمصانع والمستشفيات والمدارس.
١٠. توجد مجموعة من الدراسات التى يجب تقييمها قبل ابدء فى التثبيت إنحدار السقف، مواد التسقيف، تباعد تأطير الأسقف، الموقع والطقس.

٤. التوصيات

١. أوصى بتطبيق الأساليب الحديثة لأنظمة الإضاءة الصناعية لإنارة الحيزات الداخلية.
٢. استخدام كابلات الألياف البصرية لجلب الضوء الطبيعي إلى تجهيزات داخلية مختلفة أو يمكن دمجها في جهاز واحد.
٣. التوسع فى انتاج نُظم مختلفة عن الأنابيب الشمسية وألواح بارنز.
٤. العمل على إدخال الإضاءة الطبيعية فى الحيزات المنعزلة، وذلك لأن ضوء الشمس النقي ديناميكي ولديه طيف كامل يقوم بتشغيل خلايا العقدة التي تتحكم في مستويات الميلاتونين والكورتيزول وهو أمر مهم لمزامنة ساعة الجسم.
٥. لف الأنبوبة الشمسية بمادة عازلة من الداخل يقلل التكثيف بشكل كبير، لأنه إذا كانت الأنبوبة فى منطقة ذات رطوبة عالية، سيتولد تكثيف ماء فى الجزء الداخلى للأنبوبة
٦. يجب ألا تزيد طول الأنبوبة عن ٦ متر لإستقبال الإضاءة الخارجية.

٥. الخلاصة:

الشمس هى المصدر الرئيسى لضوء النهار، لذلك لابد من الإستفادة منه قدر المستطاع فى الحيزات الداخلية وخاصة الحيزات المعتمة، قدمت التكنولوجيا بعض الأساليب الحديثة، منها الأسلوب الأول نظام ألواح بارنز وهي عدسات تتبع ميكانيكية الشمس لتعكس الضوء إلى المناطق المظلمة. يتم توصيل وتكون مثبتة على السقف بعدسة، ثم يتم توجيهها داخل مبنى باستخدام الألياف الضوئية، توجد أربعة كابلات ألياف ضوئية تخرج من كل لوحة. يمكن أن يصل طول كل من هذه الكابلات إلى ٦٠ قدمًا. كما يمكن توجيه هذه الكابلات عبر الجدران والسقوف وثنيها حول العوائق. يمكن استخدام كل كابل من الألياف البصرية لجلب الضوء الطبيعي إلى تجهيزات داخلية مختلفة أو يمكن دمجها في جهاز واحد، كما أنها مزودة بحساسات تسمح بالحركة التلقائية تبعاً لحركة الشمس، يمكن تركيب لوحة بارنز الشمسية على الأسطح أو الواجهات وتستخدم مجموعة من العدسات الضوئية لتجميع وتركيز ضوء الشمس الوارد. يتم تثبيته بسهولة ويتكامل مع أسطح المباني للسماح بالتكامل المعماري، على الرغم من أنه لا يزال يجب تثبيت النظام بشكل احترافي، تتوفر مجموعة متنوعة من التركيبات، بعضها يجمع بين الضوء الطبيعي والضوء الكهربائي في تجهيزات مختلطة. يمكن الجمع بين جهاز التثبيت الهجين ومستشعر يعمل على إيقاف تشغيل الأنوار الكهربائية تلقائيًا عندما يكون الضوء الطبيعي كافيًا. إما عن الأسلوب الثانى المقترح فهى الأنابيب الشمسية والتى تسمح بإستقطاب أشعة الشمس بواسطة قبه مصنوعة من البولى إثيلين و أنبوبه من ألومنيوم مطلية من الداخل بمواد عاكسة للغاية، كما يؤثر طول الأنبوبة على إنعكاس الضوء داخل الحيز توفر أنابيب الشمس الصلبة ضوءاً أكثر من انفاق الشمس المرنه ويمكن إستخدامها فى المداخل، المطابخ، غرف النوم والحمامات كما أن المكان الوحيد الذي لا تريد أن يكون فيه أنبوب الإضاءة أعلى شاشة تلفزيون أو كمبيوتر حيث قد يخلق وهج غير المريح، إذا كانت الأنبوبة فى منطقة ذات رطوبة عالية، سيتولد تكثيف ماء فى الجزء الداخلى للأنبوبة، لذا لف الأنبوبة بمادة عازلة من الداخل يقلل التكثيف بشكل

حقوق النشر © 2020 | يتم منح حقوق التأليف والنشر للمؤلف (المؤلفين) وJAARS

كبير، كما تقدم بعض الشركات المصنعة مقاطع من الأنابيب مع مراوح صغيرة مدمجة لإزالة الهواء الرطب.أما إذا كانت اللأنبوبة فى منطقة معرضة للأعاصير فنختار قبة البولى هاردى.

٦. الملاحظات

١ يمكن توجيه كابلات ألواح بارنز عبر الجدران والسقوف وثنيها حول العوائق، أما عن الأنابيب الشمسية تستلزم وجود مناور.

٢ تساعد أساليب التكنولوجيا الحديثة للإضاءة على إيقاف تشغيل المصابيح الكهربائية خلال اليوم ، مما يؤدي إلى انخفاض فواتير الإضاءة وانخفاض الطلب على الطاقة.

٣ توفر أنفاق الشمس الأقصر مزيداً من الضوء يمكن أن تصل إلى ٦ أمتار، كما توجد بعض القيود التى تحدد موقع الأنبوبة الشمسية وذلك بالتحقق من المساحة العلية إذا كان من الممكن أن تكون الأنبوبة مستقيمة، وإذا وجدت عوائق يمكن أن تكون مرنة او منكسره، ومن السهل تثبيت الأنبوبة فى سقف مقبى.

٧. المراجع:

Anderson Diogo Spacek, João Mota Neto, Luciano Dagostin Biléssimo, Oswaldo Hideo Ando Junior, Marcus Vinícius Ferreira de Santana, and Celia De Fraga Malfatti(15 January 2018)Proposal of the Tubular Daylight System Using Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) Metalized with Aluminum for Reflective Tube Structure p2.

Solatube Iluminação (20 June 2016). Natural. Available online : http://www.solatube.com

المصادر:

Carter, D. J. (2002) The measured and predicted performance of passive solar light pipe systems Lighting Research and Techonology, 34 (1)

F. Francini, D. Fontani, D. Jafrancesco, L. Mercatelli, and P. Sansoni, (2006) “Solar internal lighting using optical collectors and fibres,” Proc. SPIE 6338, 63380O, 63380O-8.

N.-H. Vu and S. Shin, (2016) “Cost-effective optical fiber daylighting system using modified compound parabolic concentrators,” Sol. Energy 136, 145–152

T. Nakamura, (2009) “Optical waveguide system for solar power applications in space,” Proc. SPIE 7423, 74230C,74230C-10.

Oakley, G., Riffat, S. B. and Shao, L. (1999) Daylight performance of lightpipes Proceedings of the CIBSE National Conference, Harrogate, London, Chartered Institution of Building Services Engineers, 159- 174.

Tsangrassoulis, L. Doulos, M. Santamouris, M. Fontoynont, F. Maamari, M. Wilson, A. Jacobs, J. Solomon, A. Zimmerman, W. Pohl, and G. Mihalakakou, (2005) “On the energy efficiency of a prototype hybrid daylighting system,” Sol. Energy 79(1), 56–64.

Yohannes, 1. (2001) Evaluation of the Performance ofLight pipes Used in Qjfices, PhD Thesis, Nottingham, Nottingham University

Zastrow, A. and Wittwer, V. (1987) Daylighting with mirror lightpipes and with fluorescent planar concentrators Proceedings ofSpie - the International Societyfor Optical Engineering, 692,227-234.

المواقع الإلكترونية:

http://www.veluxusa.com/products/sun-tunnels

https://www.houselogic.com/remodel/painting-lighting/solar-tubes-beat-skylights/

https://www.solatube.com/residential-daylighting-old-product-page

https://www.newearthsourcing.org/eclairer-piece-sombre-miroir.html

http://www.veluxusa.com/products/sun-tunnels

http://media.designerpages.com/2010/09/cables-and-mirrors-parans-optic-cables-transform-sunlight-without-electricity/

https://www.brightenyourhome.net/Hybrid-solar-Lighting.html

الشكر والتقدير

أشكر الله على نعمة وعطاياه وعلى وجود أبنتي في حياتي

حقوق النشر © 2020 | يتم منح حقوق التأليف والنشر للمؤلف (المؤلفين) وJAARS

التكامل بين الحيزات الداخلية والبيئة الخارجية المحيطة باستخدام الأساليب الحديثة لأنظمة الإضاءة الصناعية

INTEGRATION BETWEEN THE INTERIOR SPACES SURROUNDING THE EXTERNAL ENVIRONMENT BY USING MODERN METHODS OF INDUSTRIAL LIGHTING SYSTEMS

Hadeel Mohamed Maher Elkot
Faculty of Fine Arts – Mansourah University
hadeelmaher310@yahoo.com

RESEARCH SUMMARY:

The sun is the main source of daylight, so it is necessary to make use of it as much as possible in the interior spaces, mainly in dim spaces to save energy. The problem occurs in houses surrounded by high buildings that block sunlight/ daylight. To overcome this issue the study presents a modern technology that provides the following two methods:

- The first method is Parans solar panels.
- The second method is the solar tubes that allow polarizing sunlight.

The research method is a descriptive approach that clarifies the components of modern technological systems and guarantees the role of the interior designer in lighting dim spaces, as well as the importance of daylight in reducing the demand for industrial energy. The first method of modern technology is the Parans plate system, which are lenses that follow the mechanisms of the sun to reflect light in interior dark areas. Those plates are attached and fixed to the ceiling by lens, then directed inside a building using optical fibers; they are also equipped with sensors that allow automatic movement depending on the movement of the sun. This system is installed on surfaces or façades to allow architectural integration. As for the second proposed method, the solar tubes that allow polarization of sunlight by a dome made of polyethylene and aluminum tube coated from the inside with highly reflective materials.

The following results are concluded from the study:

1. It is easy to link interior spaces to the exterior surrounding environment with the use of modern methods.
2. Solar tubes and other reflective systems have long allowed daylight to pass to the lower levels of the basement interior.
3. Solar tubes vary in areas (elastic - solid), all of which are subject to the idea of introducing natural lighting and the longer the length of the solar tubes, the lesser the reflections.

Therefore, the author recommends introducing natural lighting into dark interior spaces by developing a production of other new systems in addition to the herewith studied Parans panels and solar tubes.

Keywords:

Parans panels; solar tubes; energy.

Copyright © 2020 | Copyrights are granted to author(s) and JAARS